Universitat Rovira i Virgili



JOVES: LA DIVERSITAT FA EL CONEIXEMENT

Premis Consell Social URV als millors treballs de recerca de secundària 2018 i 2019

Edició a cura de Jordi Gavaldà

[publicacions] urv

JOVES:
LA DIVERSITAT FA EL CONEIXEMENT

Premis Consell Social URV
als millors treballs de recerca de secundària
(2018 i 2019)

Edició a cura de Jordi Gavaldà

[publicacions]
urv

Tarragona, 2020

Publicacions de la Universitat Rovira i Virgili
Av. Catalunya, 35 · 43002 Tarragona
Tel. 977 558 474 · publicacions@urv.cat
www.publicacions.urv.cat

1a edició: octubre de 2020
ISBN URV (paper): 978-84-8424-877-4
ISBN URV (PDF): 978-84-8424-878-1

DOI: 10.17345/9788484248774
Dipòsit legal: T 883-2020

Treballs de recerca i material complementari:

Cita el llibre.

Consulta el llibre a la nostra web.

Publicacions de la Universitat Rovira i Virgili és membre de la Unión de Editoriales Universitarias Españolas i de la Xarxa Vives, fet que garanteix la difusió i comercialització de les seves publicacions a nivell nacional i internacional.

Sumari

Presentació

La crisi sanitària mundial que ha provocat la pandèmia de la COVID-19, i que ha obligat la població a confinar-se a casa durant mesos i a adoptar una sèrie de mesures de seguretat extraordinàries per evitar-ne el contagi, ha trasbalsat el conjunt de la societat i ha fet tremolar alguns fonaments que, fins fa quatre dies, crèiem que eren prou sòlids. Per la part que ens ocupa, la Universitat no només ha vist alterat el seu funcionament normal, sinó que ha hagut de transformar-se en un temps rècord per mirar d'adaptar-se a la nova situació. Així, en només uns dies hem passat de ser una universitat eminentment presencial a oferir el que quedava de curs en línia.

Hi ha, però, un altre factor que voldria lligar amb aquesta salutació, amb motiu dels premis per a treballs de recerca de secundària, que convoca des de fa tretze anys el Consell Social de la URV. Em refereixo, precisament, a la recerca que s'ha fet des de la Universitat Rovira i Virgili per ajudar a lluitar contra el coronavirus. En aquests tres mesos de confinament hem estat capaços, per exemple, d'impulsar i desenvolupar més de deu línies d'investigació, que van des d'un model matemàtic que calcula la difusió de la COVID-19 a escala municipal, fins a un cribratge computacional per predir si hi ha cap medicament autoritzat per tractar alguna altra patologia que inhibeixi una de les proteases principals del virus, passant per un nou test de diagnòstic ràpid del coronavirus. Aquestes tres investigacions, insisteixo, sorgides des de l'àmbit de la recerca de la URV, han tingut un gran impacte nacional i internacional. Tot això sense passar per alt altres investigacions que s'han dut a terme en àmbits molt diversos, com la recerca feta per determinar les necessitats dels pacients amb dolor crònic, l'impacte de l'alimentació i l'obesitat durant la pandèmia, els efectes psicològics del confinament o la repercussió que té la COVID-19 en el turisme, en l'economia o en els serveis que es presten a la gent gran, entre d'altres.

Tots aquests investigadors i doctorands que estan treballant en aquests i altres projectes que ajuden a combatre la pandèmia, posant-hi el seu granet de sorra, o que desenvolupen altres línies de recerca, fa uns anys tenien la vostra edat. Me'ls imagino fent treballs com els que heu presentat i que han estat premiats. Amb això, el missatge

que us vull traslladar avui és que seguiu endavant amb la vostra curiositat, el vostre treball i la vostra determinació científica, perquè fruit d'això probablement un dia destacareu com ho estan fent ara els investigadors que us he comentat.

Felicitats de nou a totes i a tots pels vostres respectius treballs, i també als vostres tutors, que ben segur que us han donat el seu suport i us han orientat, i molts cops han estat la vostra font d'inspiració. Persevereu. Ara que heu aterrat a la universitat, us animo perquè continueu fent créixer la generació de coneixement de la mà del rigor científic i acadèmic com a base per aconseguir una docència de qualitat i una bona transmissió de coneixement a la societat.

També vull felicitar el Consell Social de la URV per l'excel·lent iniciativa de convocar anualment aquests premis per a treballs de recerca de secundària, guardons que cobreixen, amb les seves cinc modalitats, totes les àrees bàsiques del coneixement, els estudis sobre compromís social i la solidaritat i els estudis de les dones i el gènere.

Per molts anys!

María José Figueras
Rectora de la Universitat Rovira i Virgili

Pròleg

Aquest és el setè llibre de la sèrie que recopila els treballs de recerca de secundària premiats pel Consell Social de la URV. La present edició es dedica als treballs premiats els anys 2018 i 2019, que corresponen a la dotzena i tretzena convocatòria dels premis.

El premi vol reconèixer la bona tasca d'alumnes i professors de secundària, així com reforçar el vincle entre els centres d'ensenyament i la Universitat Rovira i Virgili.

El 29 de setembre d'enguany es compliran vint-i-cinc anys de la creació del Consell Social de la Universitat Rovira i Virgili. Complirem també aquest any catorze anys ininterromputs de convocatòries del Premi Consell Social de la URV a treballs de recerca de secundària. L'elevada participació i l'excel·lent qualitat dels treballs que s'hi presenten ens encoratgen any rere any a mantenir i potenciar aquest premi.

Als treballs de recerca recollits en aquest llibre (cursos 2018 i 2019) no els ha afectat la pandèmia. Els treballs presentats a la convocatòria de l'any 2020, que estem rebent ara, tindran el segell de ser especials, com tot allò que s'està fent en aquestes circumstàncies, perquè s'hauran presentat i seleccionat durant la crisi de la covid-19. No cal dir que suposem que els treballs del 2021 hi estaran encara més afectats, sobretot pels temes.

Als alumnes que ara comenceu a fer el treball de recerca us volem engrescar perquè el presenteu i opteu als premis del Consell Social de la URV. També volem agrair als professors tutors la vostra orientació i acompanyament als alumnes perquè aprenguin a fer unes tasques de recerca excel·lents que determinaran una manera de treballar i de fer, i que els animeu a presentar-se a la propera convocatòria del premi.

I a totes aquelles persones que participeu indirectament en els treballs de recerca, us volem animar a fer-ho encara amb més força: familiars, amics, tutors, professors, etc. Entre tots hem de fer que aquests joves despleguin les seves habilitats a l'hora de desenvolupar un tema, arribar a conclusions, i exposar i defensar els resultats del treball.

Finalment, vull agrair als autors, tutors, membres del jurat, personal de Consell Social, Servei de Publicacions i Servei de Recursos Educatius la participació en tot el procés del premi i en l'elaboració i edició del llibre en aquesta situació excepcional en què ens trobem.

Joan Pedrerol
President del Consell Social de la Universitat Rovira i Virgili

Joves: la diversitat fa el coneixement

Ara fa dos anys que el president del Consell Social, en el pròleg del llibre *El progrés dels joves i el llegat dels nostres referents*, explicava com els premis a treballs de recerca de secundària s'havien reorganitzat al voltant de les àrees bàsiques de coneixement.

Avui, llegint els resums de les vostres recerques abans que siguin publicades, hi seguim identificant temes relacionats amb l'arquitectura, les arts, les ciències pures, les ciències de la salut i la vida, les ciències socials i jurídiques, les enginyeries, les humanitats o la medicina. Però més enllà d'aquestes àrees de coneixement es distingeix un núvol (que podeu veure a la pàgina següent) divers de les idees i conceptes que trobareu tractats en aquest llibre.

El futur després dels mesos que estem vivint com a persones i com a societat afectada per un virus potser serà diferent, però els fonaments no canviaran. El coneixement ens ajudarà i tots l'hem de fer créixer i aplicar no solament en un àmbit sinó en tots; és a dir, molts àmbits i molt diversos: aquesta és la riquesa de la nostra societat.

A més, és important que aquesta diversitat no se circumscrigui només a les matèries, sinó que arreli en les visions personals de cadascú, matisades per la sensibilitat dels diferents gèneres i cultures.

Voldria acabar compartint amb tots vosaltres el tercer dels deu punts del decàleg postcovid-19 de l'amic i company Eudald Carbonell, que diu: «El confinament ens ha fet entendre que necessitem una socialització ràpida de la tecnologia, sobretot pel que fa a la comunicació, perquè necessitem incrementar la nostra sociabilitat, ja que la història s'ha accelerat. Hem de recordar que les eines i el llenguatge ens han fet humans.»

En aquest llibre en trobareu moltes, d'eines. Gaudiu-ne i empreu-les.

Jordi Gavaldà
Secretari executiu del Consell Social de la Universitat Rovira i Virgili



(*) Núvol conceptual creat a partir de les textos de la convocatòria dels Premis Consell Social URV als millors treballs de recerca de secundària 2018 i 2019, les àrees de coneixement, les temàtiques i els títols dels treballs.

2018

Premi Maria Helena Maseras

Un premi en estudis de dona i gènere



ROSA RAUET RIERA. LA VIDA D'UNA DONA QUE TRENCA ELS ESQUEMES DE LA SEVA ÈPOCA

Andreu Rauet Munté

Centre: Institut Joan Puig i Ferrater, de la Selva del Camp

Tutora: Marta Cañellas Mas



Aquest treball de recerca es basa en un relat individual sobre la història vital d'una dona amb un paper poc corrent per a l'època en què ha viscut. En les gairebé 150 pàgines de què consta, hi intento constatar la realitat sociològica dels dos terços del segle XX de la seva vida i l'adequació personal als canvis del segle XXI.

Mitjançant la visió d'una nena que amb onze anys va viure l'horror de la guerra, vàrem analitzar els successos històrics i socials més importants de la infància i joventut en un poble petit de la Catalunya interior, i com van influir en la dedicació per arribar a complir un somni vocacional: ser mestra. El treball també pretenia fer un recorregut per l'evolució de l'ensenyament a la Catalunya del segle XX.

Pel que fa a la motivació, des del començament tenia clar que volia realitzar el meu treball com una mena d'homenatge a la meva àvia, Rosa Rauet Riera, per agrair-li, d'alguna manera, tots els valors i coneixements que ella m'ha inculcat amb el pas dels anys. Així mateix, sentia la necessitat de transmetre les anècdotes i vivències d'una dona molt coneguda i estimada per molts selvatans i que va influir força en l'ensenyament de la Selva del Camp, com comprovarem al llarg d'aquest itinerari vital.

Partint del coneixement previ de la migració que Rosa Rauet va fer en un determinat moment de la seva vida, ens vam plantejar la necessitat de descobrir com aquest canvi va afectar l'evolució i el futur de la família Rauet.

Una vegada escollit el tema, em vaig plantejar un seguit d'objectius que m'ajudarien en el procés d'elaboració del treball:

1. Conèixer el procediment del mètode biogràfic literari per redactar el fil argumental d'una història de vida.

2. Analitzar l'evolució de Guimerà, el poble on Rosa Rauet va néixer i va passar la infància i l'adolescència, mitjançant la col·laboració d'un il·lustre guimeranenc, Ramon Busquets i Duch.
3. Crear un arxiu en línia, amb totes les fotografies i documents que Rosa Rauet ha anat recopilant amb el pas dels anys, i que els seus nebots conservaven a Guimerà.

4. Estudiar el context historicosocial de la Catalunya del segle xx i, en especial, els canvis educatius, per entendre en quin context va néixer, créixer i desenvolupar-se la protagonista del nostre relat.

Em vaig basar en l'anàlisi interpretativa de dos tipus de fonts: d'una banda, fonts documentals extretes de l'arxiu personal de què disposa la senyora Rauet, així com fotografies i altres documents, com ara nòmines o diplomes. S'ha escanejat els gairebé 300 documents de què disposàvem. Cal destacar que, dues setmanes abans de finalitzar aquest treball, el nebot de la Rosa ens va facilitar un arxivador i una carpeta amb desenes de documents i fotografies, però la falta de temps ha provocat que en féssim una anàlisi superficial.

Vaig decidir crear un arxiu en línia privat, que permetés a qualsevol familiar o interessat consultar-lo des de qualsevol lloc i en qualsevol moment.

Destaco la presència d'entrevistes realitzades a l'eix de la nostra recerca, Rosa Rauet Riera. Seguint un ordre cronològic, es van tractar els temes següents: la infantesa, la família, la migració, la Guerra Civil, la postguerra, el franquisme, la seva trajectòria laboral i familiar, i la vellesa.

Volia també destacar un treball de camp paral·lel: l'elaboració d'una comparació fotogràfica entre el Guimerà de mitjan segle xx i el Guimerà actual, a més de les consultes realitzades a l'arxiu de l'Ajuntament de Guimerà i del Col·legi Sant Rafael.

Al seu torn, i com a annex, vaig confeccionar un mapa amb els topònims de Guimerà. Així, cada cop que apareixia el nom d'una casa del poble, recurs molt utilitzat per Rosa Rauet, he pogut identificar-la al mapa.

L'estudi també inclou un arbre genealògic confeccionat expressament per al treball de recerca, que ajuda a aclarir la relació dels membres que conformen la família Rauet Riera.

En definitiva, es tracta de 148 pàgines, 43.966 paraules i més de 241.000 caràcters elaborats amb l'ajuda altruista de familiars, amics i excompanys de la protagonista, la *senyoreta Rossita*, una dona que, com es reflecteix al títol del treball, trenca molts motlles de l'època que li ha tocat viure.

D'entrada, pel context de pobresa i aïllament en què aparentment es va criar a Guimerà, sorprèn el seu interès per la cultura, ja sigui la lectura, el teatre o el cant. Aquesta fal·lera l'ha conservada amb el pas dels anys; notem que, tot just arriba a la Selva, s'apunta a la coral Schola Cantorum.

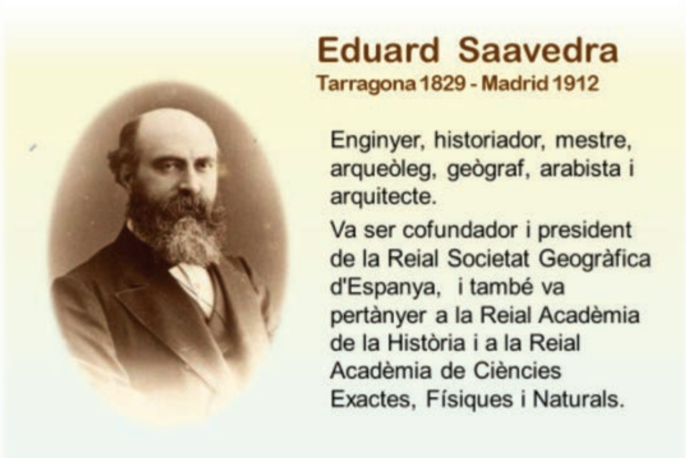
Rosa Rauet és una dona que, des de ben petita, no es va voler casar i, consegüentment, no va formar una família pròpia. No obstant això, sempre li ha agradat estar amb criatures i ha sabut la manera de tractar-les. De ben jove va cuidar dos infants, i va fer de mestra col·laboradora a Guimerà, el seu poble natal. Paral·lelament, un cop a la Selva, puja i educa el seu nebot. Ja en el període de la vellesa, cuida els seus fillols i encara dedica temps a fer repàs a alumnes desavantatjats i a fer classe de catequesi a nens de la primera comunió. I, com es destaca al treball, dedica més de trenta anys de la seva vida com a docent al Col·legi Sant Rafael.

La resta ja és història. És important destacar que Rosa Rauet va ser la primera *senyoreta* en un col·legi on tot eren monges i que, per tant, posa els fonaments per a l'arribada, en un futur, dels docents seglars.

Nascuda en un context de pobresa i d'influència de la religió cristiana, això no la va privar de formar-se per complir el seu somni de ser mestra. Per tant, Rosa Rauet és una dona que sempre ha dedicat esforços a tenir cura de la canalla, una dona independent i que des de ben petita trià la solteria com a estil de vida. Per tot això, Rosa Rauet Riera és, sens dubte, una dona que es fa a ella mateixa.

Premi Eduard Saavedra

Tres premis per a les Àrees de Ciències, Enginyeries i Arquitectura



Construcció d'un braç robòtic. Somni o malson?
Jordi Garcia Tremosa

Estudi dels acceleradors de partícules
Clàudia Giner Ferrer

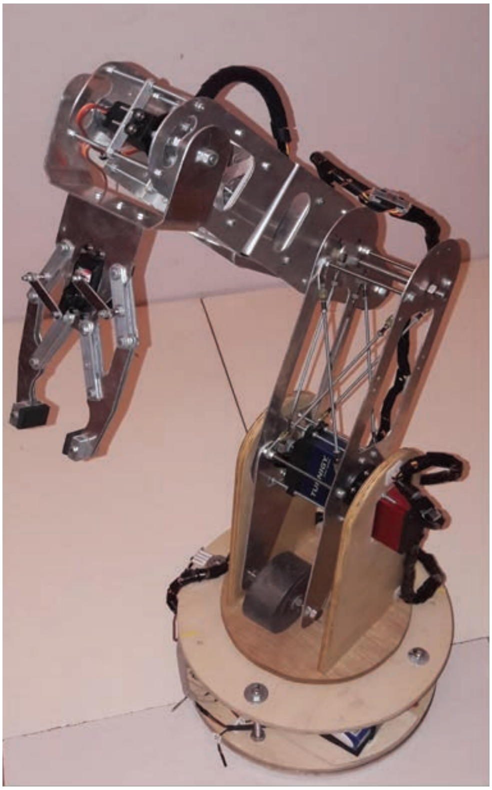
La química en una tassa de te
Imane Nassiri

CONSTRUCCIÓ D'UN BRAÇ ROBÒTIC. SOMNI O MALSON?

Jordi Garcia Tremosa

Centre: Institut Joan Guinjoan, de Riudoms

Tutor: Francesc Josep Serra Ferrús



Avui dia vivim en una societat robotitzada, una societat que des de la Revolució Industrial solament es dedica a la producció perquè és una societat de consum. Aquesta producció, com que és tan competitiva entre diferents empreses, ha donat lloc a la necessitat d'uns treballadors que siguin capaços de produir sense parar, sense errors, que no es posin malalts, que no cobrin i que sobretot no es queixin. És a dir, les màquines.

Amb l'origen en la màquina de vapor, la tecnologia ha anat evolucionant per crear màquines més perfectes, ràpides i precises, cada una més complexa que l'anterior mitjançant diferents materials i sensors que han acabat derivant en robots industrials, utilitzats en els processos de fabricació. Però no acaba tot aquí sinó que a aquests robots també els hem obert les portes de casa nostra, perquè un robot és una màquina que està dirigida a fer una funció automàticament una vegada que s'activa.

Sense adonar-nos-en, els electrodomèstics que tenim a casa també són robots destinats a fer funcions predeterminades. Des de l'assecador de cabell, que té un sistema electrònic que regula la temperatura a què surt l'aire, fins a robots capaços de cuinar qualsevol plat tan sols introduint-hi els ingredients necessaris i seleccionant la recepta. Ha evolucionat tant l'àmbit de la robòtica que es poden arribar a trobar robots humanoides de la nostra mida, capaços d'aprendre, adaptar-se a l'entorn que els envolta i tornar-se a aixecar en cas que caiguin.

Es tracta, doncs, d'un món fascinant que caldrà tenir en compte, perquè tindrà un pes significatiu al món d'aquí en endavant. Aquest va ser el motiu per escollir aquest treball, ja que d'alguna manera jo també volia formar part d'un món que serà el nostre dia a dia. Representava una oportunitat d'iniciar-me en un camí cap al coneixement, cap a la investigació d'allò que desconeixia però m'atreia de forma inevitable. Així doncs, pel meu compte vaig posar-me a investigar, buscar tota la informació que em pogués ajudar a assolir allò que des d'un principi tenia dins del cap.

Al començament solament era un concepte, no pensava que en seria capaç i el meu entorn tampoc no em donava gaires esperances, però precisament va ser aquest fet el que em va ajudar a tenir prou determinació per seguir treballant en el que s'havia convertit en el meu objectiu: crear un robot. Un braç robòtic concretament, però al cap i a la fi, una

màquina que es mogués de forma automàtica per fer una tasca assignada. Dit així sembla molt senzill, però a continuació explicaré tot el procés que va ser necessari per dur a terme el que una sola frase pot explicar. Una vegada presa la decisió del meu objectiu, el primer era traçar una sèrie de passos a seguir per poder arribar a assolir el meu projecte.

En primer lloc, pensar. Sembla molt senzill, però calia idear una imatge mental del que volia fer per més tard transformar-la en una imatge real, uns plànols clars. No va ser ràpid, ja que no només havia de deixar-ne clar l'aspecte extern sinó que també havia de pensar el procés que caldria seguir per col·locar cadascuna de les peces, quantes en necessitaria i quines eines em farien falta. Aquest procés va ser el més dur, perquè la dificultat no era pensar. Havia de superar cadascun dels petits problemes que anaven sorgint a mesura que avançava el disseny i el verdader aprenentatge considero que va ser el fet vèncer-los un darrere de l'altre per acabar aprenent una lliçó molt important. De la meva idea original al resultat final únicament en queda el concepte. Els detalls que jo havia pensat, a causa de la falta de coneixements, els vaig haver d'anant modificant perquè o eren massa complexos per als meus mitjans o eren erronis. El que més valoro del procés és aprendre a obrir la ment i acceptar que de vegades no tot pot ser com ens agradaria, que la gran majoria de cops estem equivocats o que totes les idees tenen diferents punts de vista i sempre existirà una solució millor malgrat que no serà mai la definitiva.

Completat el disseny, el muntatge dels plànols em va fer repassar les lliçons anteriors: per molt bona que sigui una idea sobre el paper, de vegades no pot ser realitat. Per tant, una altra lliçó que en puc treure d'aquí és que cal provar diferents camins, en el meu cas diferents materials i sistemes d'engranatges, fins a arribar on m'havia proposat. Amb paciència, a base de muntar i desmuntar les diferents parts del que seria el meu projecte, a poc a poc anava cobrant forma allò que va començar sent una pila de materials fins a convertir-se en un cos preparat per moure's.

Un cop muntat, amb tots els motors i cables controlats per un processador electrònic Arduino, només calia fer el pas final, ensenyar al braç robòtic la tasca que havia de fer mitjançant la programació. Aprendre un llenguatge mai ha sigut una feina senzilla i aquesta no en va ser la excepció. Per poder programar, el verdader exercici és utilitzar el cervell com a processador per deixar clares les instruccions que volem donar, encara que cada processador pugui funcionar amb un llenguatge diferent. Un cop ho hem aconseguit, podem agrair viure en una era en què la informació permet traduir els nostres pensaments a qualsevol llenguatge. Així doncs, amb pràctica vaig poder escriure el codi que dirigiria els moviments del robot. En conclusió, d'aquest projecte n'he tret que el món de la robòtica és molt més profund i complex del que m'havia imaginat. I que encara que ara en tingui més coneixements, segueixo veient únicament la punta de l'iceberg.

D'altra banda, el que sí puc afirmar és que la tecnologia ha arribat per quedar-se entre nosaltres. Cal veure que avui dia les màquines fan les feines més precàries, que antigament feien les persones. Lliurant-nos d'aquestes càrregues, podríem començar a deixar de viure com màquines i començar a viure de forma diferent, sense rebutjar la tecnologia sinó utilitzant-la a favor nostre, per ser més humans.

ESTUDI DELS ACCELERADORS DE PARTÍCULES

Clàudia Giner Ferrer

Centre: Institut Jaume I, de Salou

Tutora: Ana Isabel Burrel Celaya



El principal objectiu del treball és tractar d'explicar l'origen i el funcionament dels acceleradors i, un cop definits, estudiar i comparar aquests grans invents. Va ser aleshores que, per motius de proximitat i senzillesa, vaig decidir que el treball es regiria per un tipus d'accelerador en concret. Així, doncs, el meu treball de recerca tracta sobre l'estudi del sincrotró ALBA, de Cerdanyola del Vallès (Barcelona), i en la construcció d'una maqueta.

Per tal de dur a terme un bon treball de recerca, ha calgut seguir una pauta per tenir clar tot el necessari per desenvolupar-lo. L'ordre que he seguit ha estat la relació de conceptes, és a dir, des de l'inici del treball fins a l'última pàgina, les idees estan íntimament relacionades les unes amb les altres, per la qual cosa la lectura del treball és contínua i molt entenedora.

Així, doncs, començant pel principi de tot, segons la teoria del Big Bang, l'univers es va originar a partir d'una gran explosió on inicialment tota la matèria estava concentrada en un petit espai, un nucli inicial. Així, la física de partícules investiga, a partir dels acceleradors de partícules que recreen aquelles condicions que no es donen a la natura, el que va passar entre l'instant de temps zero i el que coneixem, anomenat època de *Planck*.

Durant la història també s'han descobert moltes partícules a partir de l'observació i experimentació de fenòmens naturals. Quan els científics van voler aprofundir més en el món de les partícules subatòmiques, es va fer necessària la construcció d'acceleradors, que van proporcionar el descobriment de noves partícules, així com la interacció entre elles, que va donar lloc a les forces fonamentals.

Els acceleradors de partícules són unes màquines que utilitzen els camps electromagnètics per accelerar partícules carregades a velocitats properes a les de la llum. D'aquesta manera funcionen com a microscopis que permeten observar en profunditat la matèria de forma molt precisa. La precisió dels acceleradors ve donada per l'energia que s'atorga a les partícules. Aquestes maquines duen a terme diferents experiments amb diferents tipus d'acceleradors en funció d'allò que volen estudiar i investigar.

Existeixen dos tipus d'acceleradors: els lineals, dels quals al treball analitzo el funcionament, i els circulars (ciclotró i sincrotró), en els quals em centro per continuar l'estudi.

Un sincrotró és un accelerador que no és realment circular, és a dir, alterna trams circulars amb altres de rectes fins a tancar-se, de manera que forma un anell tiroïdal.

Tots els sincrotrons tenen un seguit de components comuns: font de partícules, cavitats de radiofreqüència, imants superconductors, sistema de buit…

Actualment hi ha 14 instal·lacions d'acceleradors sincrotrons arreu del món. Però en aquest treball m'he centrat en l'LHC. Es tracta del Gran Col·lisionador d'Hadrons. Es troba a la frontera entre França i Suïssa, concretament a Ginebra, a 175 m sota terra.

I en l'ALBA, que és el centre científic més important, modern i avançat d'Espanya i l'únic sincrotró del país. Es troba a Cerdanyola del Vallès (Barcelona).

És un sincrotró accelerador d'electrons situat dins un búnquer de formigó. Té un anell de 268 m, on els feixos viatgen a velocitats properes a les de la llum, i poden arribar a fer un milió de voltes per segon.

Quan els electrons circulen a velocitats pròximes a les de la llum, amb energies tan altes i seguint trajectòries circulars, emeten energia en forma de llum, que rep el nom de *llum sincrotró*.

Quan els electrons emeten llum sincrotró, els camps magnètics mantenen la trajectòria circular dels feixos gràcies a la força de Lorentz, però no tenen el mateix efecte sobre la llum, que es desvia perpendicularment a la trajectòria dels electrons a les corbes. La llum emesa pels feixos d'electrons és polsada, i és desviada fins a les línies de llum experimentals, col·locades fora del búnquer de formigó.

A les línies de llum hi ha el conjunt d'elements òptics que permeten enfocar la llum a partir de miralls i monocromadors.

Un cop vaig haver cercat molta informació, i amb les idees bastant clares, vaig poder aprofundir encara més en el meu treball, ja que vaig tenir el privilegi de visitar l'ALBA, formant part d'un curs de professors que es realitza anualment.

En vaig poder entendre el funcionament i veure totes les instal·lacions del sincrotró, de la mà dels científics més qualificats que hi treballen. Així vaig poder ampliar encara molt més els meus coneixements.

D'aquesta manera, vaig veure adient poder fer una part experimental on es reflectissin tots els coneixements assolits durant el treball. És per això que vaig decidir que construiria una maqueta que simulés el funcionament d'un accelerador.

En acabar la visita, ens van ensenyar una maqueta Lego que tenen a l'ALBA i vaig tenir la sort de poder parlar amb la dissenyadora, que em va aconsellar i ajudar a enfocar la part pràctica. Em va donar la idea definitiva de treballar la relació entre la massa i la velocitat de les partícules accelerades quan són als acceleradors, per extrapolar-ho a la maqueta que havia de construir basada en l'ALBA. També em va advertir que aquesta opció seria bastant més complexa i que, a més a més, els resultats no serien gaire exactes, però, d'altra banda, seria un gran repte. La idea em va atraure des del començament.

El motiu principal de l'elecció ha estat poder unificar dues branques de la ciència com són la física i la tecnologia, que m'atrauen molt, i combinar així el coneixement físic, que aniria aprenent, amb la tecnologia a l'hora de construir i programar.

Com a últim punt del treball, la comparació de la meva maqueta amb els casos reals de l'ALBA i l'LHC m'ha demostrat com els fenòmens més complexos poden ser reproduïts a diferents escales i a la vegada observar les principals diferències entre els acceleradors.

Tot i haver complert tots els objectius proposats, hi ha aspectes del treball que podrien ser millorables, a causa del temps limitat de què disposem i de la falta de recursos, però en un futur podria reprendre i millorar el treball.

També em va cridar l'atenció el desconeixement sobre aquest aparell en la societat. Un últim objectiu interessant era poder acostar a companys i professors aquest fascinant món, del qual es poden aprendre moltes coses.

LA QUÍMICA EN UNA TASSA DE TE

Imane Nassiri

Centre: Institut Josep Tapiró, de Reus

Tutores: Montse Vidal Civit
i Yolanda Lizano Salas


BLANC
VERD
OOLONG
VERMELL
NEGRE

El primer te és suau com la vida,
el segon és dolç com l'amor
i el tercer és amarg com la mort.
Una dita dels amazics

Fer un treball de recerca no és gens fàcil, demana feina i moltes hores de dedicació. Per compensar l'esforç que empraria a realitzar el treball, valia la pena triar un tema que em pogués portar nous coneixements, i que també, per què no?, em pogués sorprendre amb els resultats obtinguts, després d'haver fet la part pràctica.

D'aquesta manera, la primera dificultat que tenia era elegir un tema, el qual havia de ser original, però al mateix temps un tema realista. Era conscient dels meus límits pel que fa a la tècnica i a la complexitat.

Prenent com a base l'àmbit de les ciències, buscava temes que em poguessin ajudar a enriquir i a millorar els meus coneixements. Fins que em va cridar l'atenció un tema entre les propostes de treball de recerca del meu institut: l'extracció de la teïna present en el te.

Així, vaig decidir fer un treball de recerca sobre el te, que és una substància que forma part essencial de la meva cultura marroquina, ja que es consumeix constantment, a tots els moments del dia i a tots els esdeveniments. Fins i tot existeixen algunes dites sobre ell, com ara una dita dels berbers, que diu: «El primer te és suau com la vida, el segon és dolç com l'amor i el tercer és amarg com la mort.»

Malgrat que soc una persona que prové d'una cultura consumidora de te, el meu coneixement sobre aquest producte es basa només en una tetera de te amb menta, col·locada damunt la taula de la cuina durant tot el dia.

El te és la segona beguda que es consumeix més al món, després de l'aigua. Es beu des de fa milers d'anys i es consumeix gairebé a tots els països del món. Des d'aquest punt de partida, comença el meu viatge de tornar enrere a uns 250 anys aC, des de l'origen del te fins a relacionar-lo avui en dia amb la química, a partir de l'extracció de la teïna que conté.

Relacionar una tradició o un costum amb l'àmbit de les ciències, especialment la química, és com escriure un llibre ben estructurat i que tots els elements que el formen siguin clars i senzills. El meu treball està seccionat en tres parts principals.

La primera part és la més intensa. Consisteix en una presentació global del tema, en què s'indica la història del te, la llegenda, l'origen, els tipus… Es tracta de buscar informació, seleccionar-la i redactar-la, la qual cosa, en conjunt, forma la part teòrica del meu treball.

A la segona part hi ha la part experimental del meu treball, la qual consisteix a seguir uns procediments, utilitzant material de laboratori i conceptes estudiats a classe, per extreure la teïna present en les varietats principals del te, a diferents temperatures d'aigua i a diferents temps d'infusió. A continuació, comparo els resultats obtinguts amb els rangs de teïna, per verificar-los.

A la tercera part, s'hi troba una sèrie de conclusions, a les quals he arribat després d'haver acabat tot el treball. També conté un apartat amb agraïments a totes les persones que van col·laborar en la realització d'aquest treball.

A banda, hi ha l'annex, que està format per tres parts: l'entrevista i dues proves més.

L'entrevista es fa a la Montse Brandi, la propietària de la botiga de Tea Shop de Tarragona, amb la finalitat que serveixi com a font d'informació.

A continuació, trobem les altres dues parts. A la primera, es tracta de beure només infusions de te verd junt amb el menjar, durant 35 dies, per poder comprovar si el te verd dificulta l'absorció del ferro dels aliments i per veure si es produeixen efectes secundaris o no. L'altra prova consisteix a aplicar el te directament sobre la meva pell, per verificar si les infusions de te verd humecten la pell, n'eliminen les impureses i en redueixen els porus.

Un treball de recerca és una eina d'aprenentatge, per ampliar coneixements i també per canviar idees inicials que tenia abans de començar-lo.

La part teòrica és la que em va costar més, en el sentit de redactar, perquè soc una persona que no domina la llengua catalana. Recordo que, el primer dia que em vaig posar a redactar el treball, em vaig quedar cinc hores mirant només la pantalla de l'ordinador, sense escriure ni una paraula. Però, un cop em vaig dedicar a buscar informació sobre el món del te, vaig començar a tenir una visió clara sobre el que volia fer. Va ser el moment en què vaig començar a estructurar el treball.

La primera cerca de dades em va permetre conèixer noves informacions sobre una substància important de la meva cultura, com ara que el tipus de te més consumit al món és el te negre i no el te verd.

La part pràctica, que per a mi és la més personal, és la part on he pogut aconseguir tot el que m'havia plantejat, des de l'extracció de la teïna fins a la realització de l'entrevista.

Primerament, he pogut verificar els rangs de la teïna presentada en diferents varietats de te.

També he trobat que la concentració de teïna en una infusió de te negre varia considerablement amb el temps d'infusió, i s'apropa al valor trobat a la bibliografia, al cap de 20 minuts.

En segon lloc, en l'apartat de les contraindicacions del te, he comprovat la validació dels efectes del te. Respecte al fet que el te dificulta l'absorció del ferro dels aliments durant el menjar, he obtingut uns resultats diferents. Segons les meves anàlisis, el te fa disminuir la concentració de la proteïna ferritina sèrum, que s'encarrega d'emmagatzemar el ferro. Però, per poder verificar aquests resultats, s'hauria de repetir la mateixa prova amb diferents persones utilitzant diferents varietats de te.

En tercer lloc, en el cas d'utilitzar el te com a mètode de bellesa, he obtingut uns resultats espectaculars, tot i que només ho vaig aplicar un cop. Segons els meus resultats, el te humecta i elimina impureses de la pell.

En el cas de l'entrevista, he pogut aprendre a realitzar una conversa formal, i utilitzar-la com a font d'informació.

D'aquesta manera, he aconseguit tots els objectius marcats al començament del treball.

Per acabar, cal dir que el treball de recerca em va costar molt d'esforç i molt de temps, però estic molt orgullosa de mi mateixa i dels resultats obtinguts, i que el que semblava impossible ha estat possible.

Premi Maria Josepa Massanés

Quatre premis per a les Àrees d'Arts i Humanitats,
i Ciències Socials i Jurídiques



Memento mori: recorda que moriràs
Yousra Bouzalmati

La momificació a l'antic Egipte i la investigació a través de la imatge mèdica.
Els exemples dels museus de Catalunya
Laura Carreto Martín

Elaboració i ús de les eines a la prehistòria: un cas pràctic
Gaspar Lloret Gutiérrez-Colón

La música dels nombres. Dels harmònics als fractals
Cèlia Xue Miró Pérez

MEMENTO MORI: RECORDA QUE MORIRÀS

Yousra Bouzalmati

Centre: Institut Josep Tapiró, de Reus

Tutores: Claustre de Bofarull Bertran
i Magda Rovira Bondia



Són poques les realitats absolutes que podem afirmar sense tenir-ne cap dubte. Una d'aquestes realitats és la nostra finitud.

Sembla molt simple, no? Jo també havia pensat que la mort és un fet sobreentès per a l'home, però, com més gran em faig, més descobreixo que no és així, que hi ha una actitud estranya de l'home cap a la mort, tant si es tracta de la seva com de la dels altres.

Néixer i morir són dos mots que mai no podran anar separats. Morir és un símptoma que hi va haver vida en algun moment. En definitiva: morim els qui hem viscut.

Naixement i mort, com llum i foscor, són indissociables. Tastem el gust de la vida quan naixem, i acabem la nostra trajectòria morint.

Tot ésser amb vida serà absorbit per la mort un dia. La mort és un fet natural que forma part de la nostra vida. El naixement i la mort són els pilars d'una fraternitat que no depèn ni de la cultura, ni de la nacionalitat, ni del color de pell ni de la raça; s'arrela en una característica comuna en tots els éssers vius: el fet d'existir.

Sembla, però, que tots els humans tinguem molt assumit que un dia o altre morirem, que és un fet inevitable, natural i deductiu.

I, si és així, per què actuem com si no ho fos? Per què vivim el dia a dia com si fóssim éssers immortals que sempre habitaran aquesta terra?

Moltes vegades, passejant pels carrers de la ciutat, observo que als aparadors hi ha molts llibres que tracten sobre diferents temes i tòpics: aprèn a ser feliç, com convertir-se en un líder, com poder seduir la persona que estimes… Però poques vegades, per no dir mai, veig llibres que tractin de la mort.

I llavors em pregunto: què hi ha sobre el final de tota la humanitat? Ens hem oblidat de la mort o fem veure que l'hem oblidada?

Aleshores, què passa quan la mort és instantània, causada per un atac de cor o un accident? Què passa quan no hem tingut temps de reflexionar i acceptar la mort? La resposta és lògica: no l'acceptem i, quan arriba i ens pren a nosaltres o ens arrabassa algú que

estimem, pensem amb tanta innocència que no pot ser, que ara no és el moment, que ens hauria d'haver avisat, i oblidem que, si hi ha alguna cosa al món que no avisa, és la mort.

Ens costa acceptar que el fil que sosté la nostra existència és més fràgil del que ens pensem. Aprendre a morir és aprendre a viure, és la resposta que dono quan em pregunten: per què has decidit fer un treball sobre la mort? «Aprendre a morir és aprendre a viure» podria ser el títol d'una assignatura pendent que hauria de formar part del currículum de totes les institucions educatives del món.

Ocultar la mort és un mecanisme de defensa, però no és la resposta adequada per afrontar la mort. És una manera de protegir-se de la veritat més crua de totes, una còmoda forma d'instal·lar-se en una farsa i perpetuar-la tant de temps com es pugui. Es pot viure de farses, però no es pot ocultar el que és diàfan.

Hem d'interioritzar que formem part de la natura. I a la natura tot el que viu té un cicle que culmina amb la mort. No hi ha res fix perquè tot va canviant. És complex, això? No, no és gens complex, només fa falta pensar en les estacions de l'any.

Es comença amb l'hivern, que deixa les fulles a terra i molts animals inactius; quan l'hivern acaba la seva funció, aleshores ve la primavera de nou i continua allò que l'hivern ha començat.

Tots complim el cicle pel qual estem determinats. No es pot canviar, només es pot intentar entendre la vida com una eina que ens ajuda a acceptar el nostre final. Hem de tenir la màxima esperança que acabarem els projectes que, amb devoció i entrega, hem començat al llarg de la vida.

S'ha de deixar clar que pensar en la mort pròpia o en la d'alguna persona estimada és una situació difícil; en fer-ho, ens veiem com si fóssim una pedra desorientada en un riu d'aigües turbulentes. Ens sentim llençats d'un costat a l'altre i els cops et deixen bastant adolorit, però l'avantatge és que sortim més preparats per a la vida i més «polits», perquè hem après una lliçó.

El que és curiós és que les aigües turbulentes ja hi eren, i el riu també; només faltava que arribés la pedra per viure aquesta situació. Fer una escultura no consisteix a inventar-la, perquè en realitat l'escultura ja està feta a l'interior de les pedres, només necessita l'escultor capaç de treure'n l'excedent i fer visible l'essència que sempre havia estat allà.

Els humans fem el mateix en aprendre les lliçons de la vida: en traiem l'excedent per revelar el que tenim a dintre.

Acceptar la mort és una de les lliçons més difícils que podem viure. Acostumem a situar la mort al final de la vida, tot i que no sabem quina és la nostra data de caducitat. Ignorem que la mort no té requisits per emportar-se algú i que mai no se sap quan haurem consumit tota la nostra bateria. La mort pot no ser tan llunyana com ens pensem.

Cal pensar en la mort. Però no per angoixar-s'hi ni per obsessionar-s'hi, sinó per viure més plenament, més intensament i també més seriosament cada instant de la nostra vida.

Com escriu Marcial, «no és de savi, creu-me, de dir: "Viuré". El dia de demà és massa llunyedà: viu avui».

La pèrdua ens ensenya a determinar el que és realment valuós. La possibilitat de perdre algú per sempre ens fa veure el valor que té per a nosaltres.

De vegades dediquem més temps a les coses que ens són prescindibles i no fem cas de les que realment ens fan més plena la vida. Reflexionar sobre el sentit de la vida en si mateix ajuda molt a tranquil·litzar la ment, a fer-nos més conscients de nosaltres mateixos, a no dirigir la nostra vida només cap a unes fites que ens haguem posat, i oblidar-nos de gaudir del camí.

El filòsof Francesc Torralba, en el seu llibre *Planta cara a la mort*, comenta que, si el nostre temps fos infinit, no hi hauria cap raó per fer avui el que es pot fer l'endemà. Així, prendre consciència de la realitat de morir vol dir entendre que cada moment de la vida és únic.

Com expressa Torralba:

> Només qui sap que després del dia ve la nit, treballa el dia fins al darrer raig del sol. Quan una persona té molt clar que aquest petó pot ser l'últim, que aquesta abraçada pot ser la darrera, que aquesta carícia pot ser l'última, besa com mai, abraça com si volgués fondre's amb l'altre, acaricia com si la pell de l'altre fos el tresor més preuat.

Cada dia que vius és un dia menys i no un dia més. Recorda que moriràs.

LA MOMIFICACIÓ A L'ANTIC EGIPTE I LA INVESTIGACIÓ A TRAVÉS DE LA IMATGE MÈDICA. ELS EXEMPLES DELS MUSEUS DE CATALUNYA

Laura Carreto Martín

Centre: Institut Pons d'Icart, de Tarragona

Tutora: Delfina Belló García



Aquest treball de recerca tracta sobre les possibles aplicacions de diagnòstics mèdics com la tomografia computada i les radiografies (entre d'altres) en l'estudi del procés de la momificació de l'antic Egipte i la conservació de les mòmies. El treball presenta l'origen, les tècniques i els processos de momificació tant en humans com en animals que es van dur a terme durant el període egipci. D'altra banda, també s'expliquen diferents diagnòstics mèdics per la imatge i, a partir de les seves possibles aplicacions en l'egiptologia, s'han escollit les tècniques més precises. A més, el treball recull informació sobre les diferents mòmies egípcies que es poden trobar en els museus de Catalunya amb il·lustracions i fins i tot resultats de diagnòstics per la imatge que se'ls havien realitzat.

En primer lloc, vaig decidir cercar fonts d'informació, entre les quals hi havia llibres, articles, revistes i llocs web d'interès acadèmic, i em vaig reunir amb alguns professionals de l'àmbit humanístic i mèdic per tal d'aprofundir en la recerca. Aquests em van permetre conèixer i aproximar-me a la cultura i costums egipcis i conèixer i diferenciar les diferents tècniques de diagnòstic per la imatge i les possibles aplicacions a l'egiptologia.

Gràcies a la documentació i informació que havia cercat anteriorment i amb la col·laboració del Museu Bíblic Tarraconense i l'Hospital Sant Pau i Santa Tecla, vaig obtenir el permís per poder realitzar una tomografia computada a dues mòmies egípcies: una de cocodril i l'altra de falcó. Amb aquesta experiència vaig poder veure de primera mà com la ciència i la història unides poden donar lloc a troballes curioses i ens poden permetre conèixer més coses sobre el passat. Per exemple: la mòmia de falcó havia estat decapitada, aspecte que no es podia apreciar a simple vista degut als embenatges que la cobrien. També vaig poder aplicar els coneixements previs per conèixer més coses sobre les tomografies de les mòmies.

A partir de la recerca d'informació sobre les mòmies egípcies en diversos museus catalans (el Museu Bíblic Tarraconense, la Biblioteca Museu Víctor Balaguer de Vilanova i la Geltrú, el Museu de Montserrat, el Museu Episcopal de Vic i el Museu Egipci de Barcelona), vaig poder confeccionar un catàleg de les diferents mòmies de

l'antic Egipte que es troben a Catalunya i l'aplicació en el diagnòstic per la imatge mèdica al seu estudi, així com l'estudi tomogràfic de les mòmies de falcó i cocodril.

També hi vaig incloure la narració d'un taller sobre la momificació a l'antic Egipte que vaig presenciar al Museu Bíblic Tarraconense, del qual vaig aprendre coses noves i vaig poder corroborar informació que havia cercat amb anterioritat.

Després d'exposar el treball de recerca, vaig arribar a la conclusió que la major part de la cultura material egípcia prové del col·leccionisme i la importació en diferents moments de la història. A més, vaig poder censar diferents elements momificats dels museus de Catalunya, amb els quals vaig confeccionar un catàleg. Vaig poder viure de primera mà l'experiència de realitzar una tomografia computada a dues mòmies egípcies i posteriorment col·laborar en el seu estudi. També he observat la importància de transmetre el patrimoni cultural. Finalment, vaig concloure que la religió i la ciència en el món egipci són un tot unit, no hi ha una delimitació entre creences i tècniques, fet que els va permetre avançar i perfeccionar diferents àmbits com la medicina i els estris utilitzats en diferents treballs. Igualment, aquest treball combina la ciència i la història com si fossin un tot unit per tal d'aprofundir en la momificació de l'antic Egipte.

ELABORACIÓ I ÚS DE LES EINES A LA PREHISTÒRIA: UN CAS PRÀCTIC

Gaspar Lloret Gutiérrez-Colón

Centre: Col·legi Lestonnac-L'Ensenyança, de Tarragona

Tutora: Eva Brull Folch



Aquest treball és un estudi teoricopràctic sobre les eines lítiques de la prehistòria. L'objectiu principal és entendre com elaboraven les eines lítiques a la prehistòria i conèixer-ne la usabilitat segons el material de què estaven fetes.

Què em va motivar a treballar aquest tema? El fet de tenir la possibilitat d'estudiar i entendre com feien les eines lítiques els nostres avantpassats i veure com era una petita part de la seva vida quotidiana, reproduir activitats de la mateixa manera que ho feien els primers humans, em resulta fascinant per totes les incògnites que encara hi ha sobre la seva vida. Saber que estic repetint les mateixes experiències quan escullo una pedra, el mateix angle de cop, els mateixos gestos en pelar un conill, m'impressiona i alhora m'apassiona! He de dir també que aquest treball no hauria estat possible sense l'ajuda de la Dra. Gema Chacón, investigadora de l'Institut de Paleoecologia Humana i Evolució Social (IPHES), a qui dono les gràcies per haver-me regalat tants coneixements.

Introducció

El treball consisteix en un estudi d'un grup concret i limitat de les primeres eines lítiques. Està estructurat en dues parts, una de teòrica i una altra de pràctica. A la part teòrica recopilo informació d'aquest grup d'eines, com ara la història, l'ús i la primera aparició (és a dir, com les creaven). Un cop he obtingut tota la informació necessària, he passat a la part pràctica. En aquesta segona part he reproduït les eines lítiques de l'estudi amb els materials adequats i el procés correcte, per la seva màxima semblança amb les prehistòriques i que els resultats obtinguts siguin de la màxima fiabilitat possible. Per comparar la diferència en el tall que implicava l'ús de diferents materials, mateix he creat dues eines (seguint els mateixos processos que utilitzaven els homes primitius) amb dos materials diferents (sílex i llicorella, la primera perquè era la més emprada i la segona perquè és de la zona on visc) i he esquarterat dos conills per ferne les comparacions adients. És, per tant, un treball pràctic basat en un model teòric definit per investigadors de l'àmbit.

Aquest tema de treball es podria classificar dins del camp científic de l'arqueologia experimental, que consisteix en la reconstrucció (amb la màxima exactitud possible i amb base científica) de fets i activitats prehistòriques, per poder comparar els resultats obtinguts amb les mostres prehistòriques, i així obtenir resultats veraços i aclaridors sobre fets del passat.

Les preguntes de recerca són les següents:

- Hi ha relació entre material de la pedra i forma de l'eina?
- El tall ve definit per la forma o per el material de l'eina?
- Segons el tall desitjat s'utilitzen diverses eines?
- Quina de les dues eines és millor?

Experiment

L'experiment es va realitzar en dues fases:

1. Fabricació d'ascles

L'espai on es van fabricar totes aquestes ascles havia estat prèviament cobert per un plàstic. El plàstic és indispensable per a la recollida posterior de qualsevol resta inservible per a l'experiment, ja que no volem que en un futur poc o molt llunyà els arqueòlegs confonguin les restes que ha deixat un altre humà en el seu mateix temps fent pràctiques de la talla de nuclis lítics amb veritables restes arqueològiques de fa milers d'anys.

Una ascla és un tros de pedra tallada intencionalment a partir d'un nucli lític (és a dir, una pedra que s'utilitza com a suport). Amb els materials adequats (nucli lític i percussor, que era l'eina que feia de martell) es pot produir de manera fàcil i en molt poc temps una eina amb molt de tall i que pot ser retocada per modificar-la o adaptar-la en cas que es desgasti o que es trenqui.

Per fabricar les ascles també és necessari tenir els percussors (pedres usades com a martells) adequats. En aquest cas es van fer servir còdols de riu de diferents materials, que anàvem variant depenent de la característica del cop i de la necessitat de tall que jo tenia.

Perquè un nucli lític sigui apte per ser tallat i obtenir-ne ascles, ha de complir uns certs requisits: ha de ser del material adequat per treballar-lo i no ha de tenir fissures ni fractures; si no, al primer cop amb el percussor al nucli, es desfarà en arena o les làmines es fracturaran i produiran ascles sense tall o simplement s'esmicola en trossos massa petits per ser útils. Jo mateix vaig poder comprovar aquests fenòmens en intentar tallar quarsita: el nucli lític de quarsita que vaig utilitzar estava ple de fissures per dins i va provocar l'esmicolament de la roca en bocins i pols. Aquella roca en concret la vaig trobar per la muntanya i, com que no estava adherida a cap formació rocosa, podia haver estat afectada per molts agents externs (vent, aigua, impactes d'animals o

humans, etc.) fins al punt que s'havia trencat per dintre. Penso que en el meu cas només era un experiment. Però en la vida d'aquells homínids, no trobar la pedra adequada podria ser dramàtic, ja que la seva supervivència depenia de les eines per la caça.

2. Esquarterament dels conills

Com que havia de comparar dos materials diferents (sílex i llicorella), no podia utilitzar només un conill sinó que vaig necessitar un conill per cada material. La comparació final entre l'esquarterament aquests dos conills és essencial per obtenir uns bons resultats per a aquest treball. Per tant, cada conill es va pelar i esquarterar amb un tipus d'ascla diferent, i en cada experiment vaig anotar l'experiència com a tallador: el temps dedicat per cada un, les eines utilitzades (la funcionalitat, durada i desgast), l'efectivitat de tall, dificultat d'ús de les mateixes eines amb diferents materials i avantatges i desavantatges de cada. Els dos conills eren bastant similars en grandària i pes perquè aquests dos factors podien marcar la diferència en el tall.

Resultats i conclusions

El treball presenta tres tipus de conclusions: conclusions de la fabricació d'ascles, de l'esquarterament dels dos conills i les conclusions generals sobre les eines fabricades. Per falta d'espai, a continuació presento un resum de les descobertes més interessants:

- Si es té experiència tallant amb eines lítiques, és molt més eficaç una ascla de sílex que no pas una de llicorella: més precisa en el tall, més resistent i dura.
- L'eina de sílex implica que l'home no invertís tanta energia en el treball del tall d'animals.
- El tall de l'ascla va definit pel material, ja que el material és el que també provoca la forma de l'eina.
- Depenent de la duresa del material, l'eina tallarà més o menys. Materials de gran duresa com el sílex o l'obsidiana seran excel·lents talladors, però materials més tous com la llicorella no tindran un tall tan esmolat.
- Tot i que devien utilitzar material de la zona on vivien (en el meu cas llicorella), compensava fer més esforç i mirar de trobar materials més durs (sílex) perquè així les eines duraven més i tallaven millor. Això a la llarg implica un estalvi d'energia per a la persona que treballa.

LA MÚSICA DELS NOMBRES.
DELS HARMÒNICS ALS FRACTALS

Cèlia Xue Miró Pérez

Centre: Institut Salvador Vilaseca, de Reus

Tutora: Misericòrdia Nomen Xatruch



Des de sempre m'ha agradat la música; estudio música des que era ben petita perquè els meus pares van considerar que era important per a la meva formació. Això m'ha condicionat bastant, fins al punt que ara la música forma part de mi. Per això, en pensar el tema del treball de recerca, la música havia de ser-hi present. Jo ja sabia que existia una certa relació entre la música i les matemàtiques, com per exemple el valor de les notes musicals. Però, després de la recerca d'informació per al treball, vaig descobrir molts altres tipus de relacions que desconeixia.

La relació entre música i matemàtiques és innegable. El llenguatge musical és harmonia, proporció, relació numèrica, conceptes tots matemàtics. Ja Pitàgores va establir una relació entre les notes musicals i les proporcions entre les longituds de cordes tensades.

El meu treball parteix d'una petita recerca de la relació entre la música i els fractals. L'objectiu general és mirar de comprendre el concepte de fractal i la seva aplicació en la música en diversos períodes. Per poder assolir aquest objectiu, he estructurat el treball en dues parts: la part teòrica, que consta de tres parts, i la part pràctica.

Part teòrica

Primera part: Parlo sobre l'origen i desenvolupament de la relació música-matemàtiques: des dels grecs (Pitàgores), l'harmonia, la proporció, l'equilibri, la fraccionalitat, formen part de la música. Hi ha diversos exemples d'això al llarg de la història. En aquesta primera part del treball, m'ocupo de l'escala pitagòrica, el cercle de quintes, la sèrie de Fibonacci i les seves peculiaritats.

Pitàgores feia experiments numericomusicals amb un monocordi (instrument d'una sola corda). Amb aquest instrument va descobrir que el nombre de vibracions d'una corda és inversament proporcional a la llargada, és a dir, que com més llarga sigui una corda, més greu serà el so que produeixi i com més curta, més agut.

La sèrie de Fibonacci és l'obtenció d'un número per la suma dels dos que el precedeixen; això ho explicaré per arribar a la proporció àuria o nombre d'or, que és molt utilitzat en les arts, i especifico a quins llocs podem trobar aplicada aquesta successió.

Segona part: És una reflexió sobre el concepte de fractal, definició i tipus de fractals. Com podem veure, ens referim a un concepte matemàtic que podem trobar en les arts, però també en la mateixa natura o en el so, cosa que ens aproxima a la tercera part del treball. Descriure les característiques dels fractals és l'objectiu fonamental d'aquesta part, per tal de poder relacionar-les amb la música posteriorment.

El terme *fractal* el va inventar Benoît Mandelbrot el 1975. Un fractal és un producte que sorgeix a partir de la iteració infinita d'un procés geomètric ben definit, és a dir, una figura geomètrica irregular i fragmentada que es pot subdividir en diverses parts, les quals resultaran ser la mateixa figura a diferent escala.

Tercera part: En aquesta part, mostro com podem aplicar el concepte de fractal a la música, on distingim clarament dues subparts: abans de Mandelbrot i després. Abans dels anys vuitanta del segle passat no es pot parlar pròpiament de fractal, atès que el concepte el devem a Benoît Mandelbrot. Per tant, tota la música anterior a ell no es pot dir que sigui fractal, sinó que segueix alguna de les característiques que són pròpies dels fractals tal com van ser definits per Mandelbrot. Tenint en compte això, buscarem exemples de peces musicals en què podem trobar algunes de les característiques atribuïdes posteriorment als fractals.

A partir de Mandelbrot, parlarem molt breument de dos autors que podríem dir que conformen dues tendències: els que fan música de caràcter fractal, però composta de manera tradicional (Ligeti), i els que obriran camí a una nova forma de música (Xenakis): la música fractal composta amb sintetitzadors o programes fets amb aquest objectiu. Aquest darrer tipus de música, però, ja no és objecte del meu treball.

Aquí relaciono algunes característiques geomètriques en peces musicals, com la transposició i traducció, l'escalat, la reflexió…

Part pràctica

En aquest treball, la part pràctica no és un apèndix a part, sinó que s'inclou en la part teòrica. Consisteix en la recerca i l'anàlisi d'algunes peces en què podem trobar característiques fractals. He creat un canal de Youtube amb la interpretació de petits fragments. S'hi pot accedir a través d'uns codis QR que es troben en el lloc del treball on faig referència a cada peça. L'objectiu d'aquesta part és mostrar interpretativament les característiques dels fragments que exposo a la part teòrica.

Aquí vaig analitzar peces musicals que tenen característiques atribuïdes als fractals, i després les vaig tocar al piano.

Metodologia del treball

Per fer la part teòrica, la metodologia emprada ha estat fonamentalment de recerca bibliogràfica. Ho he complementat amb l'ús d'un programa de gestió bibliogràfica, el Mendeley.

Pel que fa a la part pràctica, a part dels meus coneixements musicals, he fet servir els següents recursos TIC: YouTube per crear un canal, una aplicació generadora i lectora de codis QR (generador Tapmedia i Qrafter), un escurçador de pàgines web (Bitly, URL Shortener and Link Management Platform) i una altra que fractalitza imatges (Fractalizer).

Conclusió

L'objectiu final d'aquest treball era comprendre el concepte de fractal, especialment en la relació amb la música.

La relació entre el llenguatge matemàtic i la música és evident des del principi de tots dos llenguatges, però també he après a comprendre una nova relació entre les matemàtiques, el món en general i la música en particular.

Per arribar fins aquí he passat mesos de recerca, tant teòrica com d'aplicació pràctica. He analitzat peces que ja havia tocat, però veient-les des d'un altre punt de vista. Per tant, puc concloure, després de tants mesos de treball, que la relació entre la música i les matemàtiques és fins i tot més estreta del que em pensava. Tot i així, m'agradaria dir que de vegades l'únic que hem de fer amb la música és deixar-nos portar i sentir-la.

Premi Rafael Battestini

Dos premis per a les Àrees de Medicina
i Ciències de la Salut i de la Vida



Mutagen Free
Nabila Ikkene Damnati

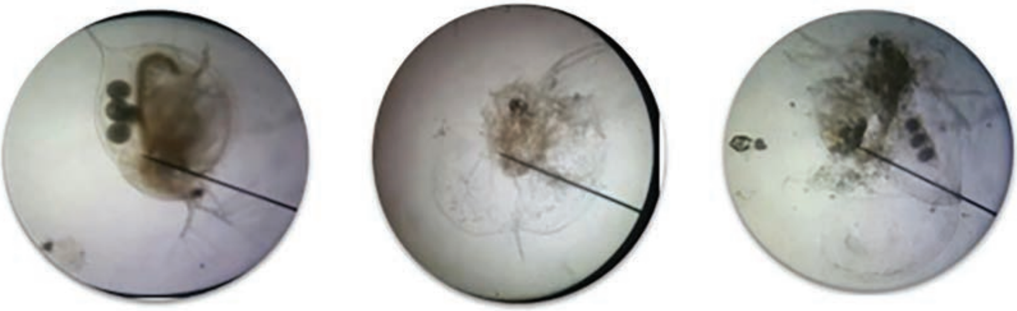
Síntesi i anàlisi del principi actiu d'analgèsics d'ús comú
Inés Ochoa Castro

MUTAGEN FREE

Nabila Ikkene Damnati

Centre: Institut Roseta Mauri, de Reus

Tutora: Ana Giró Cort



Benvinguts a Mutagen Free!
En l'actualitat, les societats estan provocant molts canvis a la Terra i directament perjudiquen cada persona que hi habita. La contínua contaminació per l'alliberament de fums tòxics en els sectors industrials, que provoquen malalties respiratòries, i les noves tecnologies, a les quals estem contínuament connectats i emeten radiacions perjudicials, són uns dels grans causants, a llarg termini, de mutacions en els individus. La hipòtesi de la recerca es basa en aquesta observació: convivim amb agents mutàgens i no ens adonem del que podrien arribar a induir, ja que poden provocar alteracions cel·lulars.

Per estudiar els possibles efectes d'aquests agents sobre els organismes, gran part de la recerca s'ha destinat a treball de laboratori. L'experimentació s'ha dut a terme en diverses pràctiques, cadascuna centrada en un agent mutagen diferent.

Entre aquestes pràctiques, n'hi ha una que es dedica sobretot a l'estudi de les radiacions UV. En aquesta pràctica, s'ha volgut estudiar un patró d'organisme senzill com el llevat en l'efecte de les radiacions UV. Per fer l'estudi, s'han preparat els cultius per al llevat amb els seus nutrients per assegurar els processos naturals, i s'han distribuït en diferents tubs d'assaig. El conjunt d'aquests tubs d'assaig es divideix en una primera meitat que no tindrà cap contacte amb la radiació i una segona que s'exposarà a la radiació en diferents terminis de temps. Això permetrà més tard, arribar a una comparativa eficaç i a uns resultats més fiables. Us deveu preguntar com he pogut arribar a observar cap efecte si es tracta d'organismes molt petits; de fet, microscòpics. Doncs he tingut en compte la fermentació, procés metabòlic que fan els llevats per obtenir energia. Consisteix a nodrir-se de sucre, glucosa i alliberar com a producte CO_2. Com a variable he tingut en compte la quantitat de CO_2 que s'ha alliberat en relació amb el pes i secundàriament el temps que cada tub ha estat exposat a la radiació. Si el pes era més elevat, vol dir que s'havia alliberat poca quantitat de CO_2 i, per tant, el procés no havia tingut tanta eficàcia; d'altra banda, si el pes era més baix, significa que la quantitat de CO_2 que s'havia alliberat era més elevada i, per tant, sí que el procés havia tingut més eficàcia. Després de tot el seguiment, anotant el pes cada dia, s'ha fet

una observació i, en obtenir la taula de resultats, s'ha vist que en els tubs irradiats es va alliberar una quantitat de CO_2 més baixa que en els tubs no exposats a la radiació. Aquesta evidència va permetre comprovar que la radiació UV sí que podria tenir efecte sobre els organismes.

Un altre agent físic que es va estudiar va ser la radiació electromagnètica i el seu efecte es va experimentar sobre la germinació i el creixement de les plantes. Com a patró d'organisme vegetal, es van utilitzar les llavors de les llenties. La metodologia s'ha basat a irradiar les llenties durant diferents terminis de temps (dos, set i aproximadament trenta dies) i després observar el procés de germinació de la planta.

En aquesta pràctica, per poder afirmar o negar la hipòtesi, s'haurien de fer rèpliques i veure si les cèl·lules s'oxiden, moren o pateixen alguna alteració en el creixement per l'efecte del mutagen.

També he tingut en compte l'estudi d'agents químics, que han tingut un paper en dues pràctiques. En una, els agents químics estudiats van ser la cafeïna i l'alcohol genèric, i el seu efecte va ser estudiat sobre la *Daphnia magna*, coneguda com a puça d'aigua. En aquest experiment, he exposat les puces a diferents concentracions d'aquestes substàncies i he anat observant-les. Les puces procedents dels medis contaminants van morir el mateix dia, però les del medi de control van sobreviure fins al tercer dia i possiblement per la quantitat de nutrient per quantitat d'aigua. Aquest fet pot verificar que les substàncies han alterat la viabilitat de les puces, de manera que no han pogut sobreviure, però aquesta pràctica es podria millorar fent rèpliques on se subministrin quantitats menors de substàncies perquè el que interessa és que sobrevisquin i, si veritablement hi ha hagut una mutació, observar-la amb la segona generació.

En la quarta pràctica, he utilitzat diverses substàncies com a agents químics: peròxid d'oxigen, àcid acètic (vinagre) i un antioxidant com el te verd per evidenciar un fenomen contrari. Com a model de cèl·lula eucariota he emprat un fong, el llevat de l'espècie *Saccharomyces cerevisiae*. La hipòtesi és que pot ser que aquests agents químics provoquin estrès cel·lular, menys el te verd, i afectin el funcionament cel·lular per la mutagènesi.

En relació amb la metodologia, primer he volgut saber quin era el llevat i la concentració més idònia amb què es treballaria; per això he inoculat diverses plaques amb els diferents llevats, el sec i el fresc fent dilucions. Després de l'observació de les plaques, he triat el tipus de llevat i la concentració que permetia la formació de colònies de manera clara, que ha estat el llevat sec a la dilució d'1:10. Més tard, he tornat a preparar la solució del llevat amb la dilució d'interès i he sembrat set plaques on he posat 3 ml i 6 ml de cada substància. L'endemà hi faig una observació i n'obtinc els resultats; només hi he pogut observar colònies amb més claredat amb l'àcid acètic i que com més concentració, menys colònies; per tant, per al vinagre la hipòtesi és certa. En canvi, amb el peròxid d'oxigen he pogut observar algunes colònies, però no s'apreciaven bé per les floridures que tenien lloc a les plaques. D'altra banda, amb el te verd no hi he apreciat cap colònia, cosa que és estranya perquè el te verd és un antioxidant i s'haurien d'apreciar moltes colònies de manera clara i sense cap afectació. En aquesta praxi, els punts

que es poden millorar per afinar els resultats i les conclusions són: evitar la contaminació de les plaques possiblement per la temperatura (ambient estiu); utilitzar medis de cultius líquids, perquè treballar amb els sòlids tendeix a més error, i augmentar el nombre de concentracions.

Finalment, considero que la realització del treball ha sigut satisfactòria. Un limitant ha estat el factor temps, però, si es pogués continuar el treball després de veure els resultats i les possibles millores, es podria arribar a unes conclusions més afinades i molt interessants. Aquesta recerca també es podria focalitzar cap a moltes vies d'investigació, ja que és un camp captivador i que sembla que serà molt present entre nosaltres en un futur.

Espero que hagi sigut de profit i interès.

SÍNTESI I ANÀLISI DEL PRINCIPI ACTIU D'ANALGÈSICS D'ÚS COMÚ

Inés Ochoa Castro

Centre: Institut Campclar, de Tarragona

Tutora: Ana Maria Lafuente Heras



Els fàrmacs són substàncies biològicament actives, capaces de modificar el metabolisme de les cèl·lules sobre les quals actuen. S'utilitzen per al tractament, la cura, la prevenció i el diagnòstic de malalties, així com per inhibir l'aparició de processos fisiològics no desitjats. Perquè una substància biològicament activa es pugui considerar un fàrmac, ha de ser administrada exògenament al cos i ha de tenir fins mèdics.

Existeixen diverses formes farmacèutiques sota les quals es presenten i es comercialitzen els fàrmacs, amb l'objectiu de maximitzar els beneficis terapèutics del pacient i minimitzar els efectes col·laterals que puguin produir, així com millorar l'aspecte i el sabor.

Un tipus concret de fàrmac són els analgèsics, els quals tenen la funció d'eliminar o disminuir el dolor sense provocar alteracions importants de la consciència ni altres sensacions.

Personalment, i fins fa poc temps, cada cop que prenia un analgèsic l'única cosa que sabia sobre aquest tipus de fàrmac era que em feia passar el dolor o la febre. Així com jo mateixa tenia molts dubtes sobre el seu funcionament en el nostre organisme, hi ha molta gent que està desinformada sobre els efectes i la composició d'un tipus de fàrmac que gairebé tots nosaltres fem servir habitualment. Per aclarir aquests dubtes, primer hem de distingir entre els diferents tipus d'analgèsics existents i les parts que constitueixen el fàrmac.

Parlant sobre el mecanisme pel qual actuen, els analgèsics es classifiquen en opiacis, que actuen en els receptors cerebrals per inhibir l'impuls dolorós que els arriba, i no opiacis, entre els quals s'inclouen l'àcid acetilsalicílic, l'ibuprofèn i el paracetamol. Els analgèsics opiacis, de dispensació amb recepta mèdica, es poden fer servir per alleujar el dolor en períodes curts o llargs, encara que poden generar addicció al tractament. En canvi, els no opiacis es fan servir en dolors lleus o moderats, i es poden obtenir majoritàriament sense recepta.

Si ens endinsem més en la composició del fàrmac, podem distingir dos components clau, la funció dels quals és ben diferent en un mateix analgèsic. En primer lloc, tenim els excipients. Aquest component facilita l'administració del principi ac-

tiu, en millora l'eficàcia i alhora n'assegura l'estabilitat i, en conseqüència, la conservació fins la data límit d'utilització. Per tant, l'excipient no té un efecte directe sobre la nostra salut.

D'altra banda, tenim el principi actiu, la substància a la qual es deu l'efecte farmacològic d'un medicament. El seu ús es remunta a la prehistòria. Antigament, els principis actius eren herbes i substàncies naturals; després, durant els últims segles, es van anar aïllant els components de les plantes, i, en el segle XX, es va aconseguir identificar l'estructura de molts d'ells. L'activitat d'un principi actiu varia a causa de la seva naturalesa, però es relaciona amb la quantitat ingerida o absorbida. Cada principi actiu sol associar-se amb un excipient concret.

En el meu treball de recerca, els principis actius que he treballat han estat: l'àcid acetilsalicílic, conegut comunament com a aspirina (amb propietats analgèsiques, antiinflamatòries, antipirètiques i antiagregant plaquetari), i el paracetamol (amb propietats analgèsiques i antipirètiques).

A més de la recerca d'informació, les pràctiques al laboratori em van ajudar a comprendre moltes de les qüestions que tenia sobre els analgèsics d'ús comú. La primera va tractar sobre l'extracció del principi actiu àcid acetilsalicílic, en la qual vaig extreure l'AAS d'una forma farmacèutica general mitjançant la dissolució en etanol, una filtració posterior i la cristal·lització del producte final. Finalment, vaig determinar-ne la puresa, i vaig comprovar que el punt de fusió del producte final coincidia amb el de l'AAS.

La segona pràctica fou la síntesi de l'AAS a partir de l'anhídrid acètic i de l'àcid salicílic. En aquest cas, vaig fer servir dues receptes diferents, la primera amb H_2SO_4. El punt de fusió també coincidia amb el de l'AAS i el rendiment fou del 77%. En la segona recepta, amb HCl, menys agressiu amb el medi ambient (química verda), el rendiment fou del 57%.

Finalment, en la tercera pràctica, extracció de l'AAS del salze blanc, vaig extraure el principi actiu directament de l'escorça del salze blanc (que és d'on es va obtenir originàriament). Aquesta pràctica va ser la més complicada de reproduir. La dificultat es trobava en el fet que treballava amb un reactiu d'origen vegetal i vaig haver de realitzar diverses variacions en la recepta original. Alhora, però, també fou la més interessant.

Posteriorment a aquesta recerca d'informació sobre els principis actius, per conèixer-ne les propietats, els efectes adversos o la història, i després d'haver tractat de sintetitzar i extreure el principi actiu de l'aspirina als laboratoris, em preguntava: quins coneixements té la gent sobre els analgèsics?

Per tal de descobrir-ho, vaig realitzar una enquesta en la qual es feien preguntes tancades en relació amb l'ús dels analgèsics. L'enquesta es va realitzar a persones de diferent sexe, edat i ocupació. Constava de preguntes com ara la freqüència amb què prenien analgèsics, quina era la forma farmacèutica que feien servir més (pastilla, loció, en pols) i altres preguntes més personals, com si s'interessaven per conèixer el principi actiu dels analgèsics que prenien o si consideraven que el fet de prendre aquesta mena de fàrmacs podria causar-los una dependència psicològica.

Alguns dels resultats que vaig observar van ser que una gran majoria de persones sí que s'interessava per saber quin era el principi actiu dels analgèsics que prenien i que la forma farmacèutica més comuna era la pastilla. També que un petit percentatge de persones sí que considerava que els analgèsics podien causar dependència psicològica. A més, vaig veure que no hi havia gaire diferència entre les respostes dels homes i les de les dones. En canvi, en la classificació per ocupacions, el grup dels jubilats presentava algunes diferències en comparació amb els altres. Per exemple, aquest era el grup que s'automedicava menys, potser perquè ja prenien prou fàrmacs per prescripció mèdica i havien d'anar amb compte; també van ser els que patien més els efectes secundaris, els quals solen incrementar-se amb l'edat.

Finalment, amb tota aquesta informació i amb els resultats de l'enquesta, vaig poder concloure que, efectivament, els analgèsics són els fàrmacs més utilitzats avui dia i amb més freqüència, ja que són uns fàrmacs que semblen molt simples i a l'abast d'una gran part de la població. Això mateix hauria de ser una motivació per interessar-nos més per la seva composició i els efectes que tenen en la nostra salut.

2019

Premi Rodrigo Miralles

Un premi dedicat al compromís social i la solidaritat



PILLBOT
CREACIÓ D'UN ROBOT PASTILLER

Gerard Burjalès del Amo

Centre: Institut El Morell, del Morell

Tutor: Enric Bolaño Vendrell


Creació d'un robot Arduino
Gerard Burjalés del Amo
PillBot
SAMSUNG

Els pastillers són elements que permeten organitzar la presa de medicaments i, com que vivim en una era en què els lavabos ja són intel·ligents, en aquest treball desenvolupo un prototip de pastiller robotitzat per fer més intuïtiu el tractament per mitjà de pastilles.

El treball parteix d'una idea i desenvolupa un prototip final que passa per les diverses etapes de disseny i desenvolupament del producte. Comença per entendre les necessitats de la societat i acaba definint les línies de funcionament del robot que subministra medicaments sòlids per via oral. I d'aquí ve el nom: PillBot, de l'anglès *pill* (pastilla), i *bot*, de robot.

Segons la CAMFiC, menys del 50% dels pacients amb patologies cròniques segueixen les recomanacions mèdiques i, segons les dades del 2017 del CatSalut, un 10,9% de les hospitalitzacions podrien ser potencialment evitables si es fes un control més rigorós a l'Àrea Bàsica de Salut (ABS). El compliment terapèutic té una importància considerable en el percentatge anterior.

Al voltant del 25% de les visites a les ABS són de persones de més de setanta-cinc anys, una xifra bastant elevada tenint en compte que aquest col·lectiu només suposa el 9% de la població assignada. La mitjana de visites anuals de la població general es troba en les 8 i la de persones més grans de setanta-cinc anys, en 15, i el 45% d'aquestes persones hi va més de 12 vegades. En definitiva, els que hi van hi van molt sovint. Aquestes dades ens fan notar quin és el públic al qual va destinat aquest pastiller: són les persones amb malalties cròniques, però sobretot les persones grans, ja que poden trobar més dificultats en l'organització de les preses.

Amb aquest pastiller podríem controlar millor els tractaments incorporant una nova eina als professionals mèdics per adequar millor els tractaments als pacients. Això repercutiria directament en la millora de la qualitat de vida dels mateixos pacients. A més, podríem detectar els medicaments que el pacient no pren per adaptar el tractament o acabar disminuint el nombre de receptes per persona i any, que se situa en les 27,2 si no són efectives. Indirectament, podríem reduir la despesa pública farmacèutica, situada en els 298,12 € per persona i any, en els casos en què les dades ens diguin que es malbaraten.

Aquest pastiller podria ser un element més dins d'un sistema, actualment deficient, de país amb tot el conjunt de serveis i professionals que treballen per a la plena integració de solucions tecnològiques. Imagineu que el metge ens receptés les diferents pastilles i només haguéssim de reomplir les tremuges del pastiller. Evidentment, el sistema sanitari català està molt lluny d'aquest objectiu, si considerem els indicadors que proporciona la fundació TIC Salut.

Pel que fa al disseny, una de les dificultats que van sorgir va ser el gran rang de medicaments orals sòlids, amb gran varietat de mides i formes segons el principi actiu i la farmacèutica. Una de les tasques va ser fer un estudi de mercat per trobar un sistema fàcilment adaptable i que pogués integrar el nombre més elevat de principis actius.

Vaig analitzar la mida de 55 pastilles incloses dins dels 100 principis actius més comuns. En el disseny del prototip hi he pogut integrar un 80% de les pastilles analitzades. Actualment, hi ha un gran nombre de farmacèutiques que comercialitzen principis actius anàlegs, i això, afegit a les dades d'integració dels medicaments, em porta a pensar que sempre es podria trobar un fabricant compatible amb el robot per a cada tractament.

Aquest prototip conté una gran quantitat de peces impreses amb impressió 3D, el mètode constructiu que ha permès la inclusió de tants principis actius. Es tracta d'una capsa de 0,6 × 0,15 × 0,25 m. La mida del pastiller permet emmagatzemar una mitjana de 30 pastilles per a cada un dels deu principis actius, segons la forma que tinguin. El sistema trobat permet que l'encarregat del manteniment només hagi de buidar els medicaments a la tremuja adequada.

Les pastilles es dispensen per mitjà d'un motor pas a pas, concretament deu (un per a cada tremuja). He utilitzat aquest tipus de motor perquè és més precís i econòmic. Als motors se'ls acobla una peça de plàstic fàcil de canviar, per adaptar-se a les mides dels diferents medicaments. Quan la peça rota, una pastilla es dispensa i cau al gotet que agafarà el pacient.

El robot està basat en la placa Arduino, un ecosistema molt versàtil i adaptable a les necessitats. El projecte queda obert a noves millores, com ara poder controlar el robot via wifi, o implementar una interfície d'usuari d'ús molt fàcil per mitjà d'una aplicació. També es van desenvolupar sistemes per incentivar la presa dels medicaments i per controlar-ne la presa a través de la tecnologia RFID. Aquesta tecnologia permet haver de disposar d'un únic pastiller per a tots els usuaris que visquin en una zona o habitatge determinat.

Tots aquests elements es van integrar amb la creació d'una PCB, atès que, quan es treballa amb motors pas a pas, necessites moltes línies de dades i sense una PCB hauria estat molt difícil fer una circuiteria ordenada i funcional. Aquest robot va alimentat a 9 V i posseeix un rellotge (RTC), per tal de mantenir la informació horària en cas de perdre la connexió a la xarxa elèctrica.

Un dels punts analitzats també en aquest treball va ser l'impacte que té la implantació de les noves tecnologies en el tractament dins del sistema sanitari. La tecnologia és el futur, i l'hem d'utilitzar per al nostre bé i no per reduir costos econòmics.

El que és clar és que aquest robot busca agilitar i facilitar al personal mèdic el control de la presa de medicaments dels pacients i hauria de permetre poder dedicar més temps al pacient. En el cas contrari, és clar que no es tracta d'un sistema, sinó d'un negoci.

Aquest projecte m'ha permès conèixer tot el procés de creació d'un producte, des del desenvolupament de la idea fins a la creació del prototip que permetrà subministrar deu principis actius diferents en els moments del dia en què sigui necessari per a un bon tractament.

En conclusió, he pogut aplicar la tecnologia per buscar solucions a problemes actuals i obrir la porta a un element més que permetria millorar la qualitat de vida de molta gent.

Premi Maria Helena Maseras

Un premi en estudis de dona i gènere

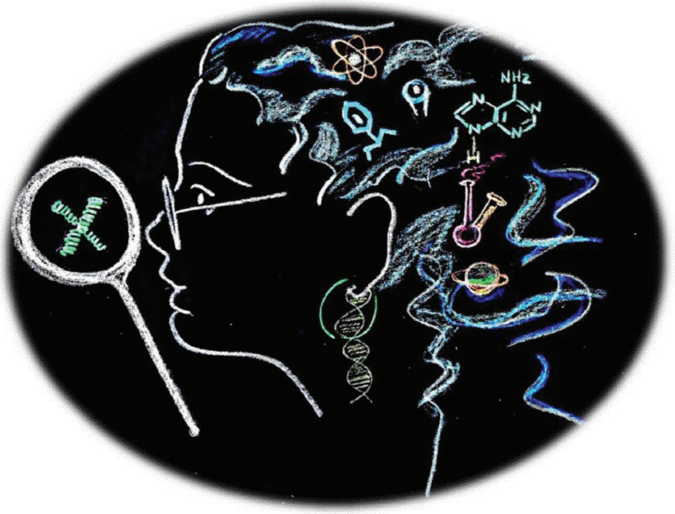


LES DONES EN LA CIÈNCIA

Laia Gomis Duran

Centre: Col·legi Sant Josep, de Reus

Tutora: Misericòrdia Raduà Domènech


NH2

Les dones, les que viuen, les que ho poden fer tot, les encadenades, les que porten arrugues tatuades a la pell, les que criden, les que ploren, les valentes, però sobretot les fortes, aquelles que han lluitat per tenir un futur millor. Avui ens hi fixem, són les protagonistes d'aquesta història.

El 1951 Rosalind Franklin va realitzar la famosa *Fotografia 51*, on mostrava el resultat del seu descobriment, l'estructura de la molècula d'ADN. Tot i haver sigut una de les pioneres en aquest fet, no va rebre cap reconeixement. Van ser Watson i Crick, investigadors i companys de Franklin, que no només li van robar l'estudi, sinó que també es van emportar tot el mèrit.

Agnòdice, infermera de l'antiga Grècia, va haver de fingir ser un home per tal fer realitat el seu somni, ser comadrona, ja que, si se n'hagués descobert la identitat autèntica, no hauria sigut gens acceptada.

Aquests són exemples de figures femenines que van haver de lluitar aferrissadament per les seves vides i somnis, per fer un pas endavant en la història de la ciència i no només ser un element efímer d'un quadre on el masclisme era el principal protagonista. Les vides d'aquestes dones estan tacades pel menyspreu i per la derrota personal. Però el que no saben elles és que han sigut el coratge i l'esperança d'aquelles que amb les seves mans han construït un món on les dones científiques tenen cabuda.

A l'hora de triar el meu treball de recerca, vaig pensar en dos fets que m'apassionen i que sovint van agafats de la mà: la ciència i la lluita de les dones en qualsevol àmbit que les envolti. Vaig preveure que fer el treball de recerca d'aquest tema podria donar una mínima visibilitat a un afer encara molt amagat per la societat com és la desigualtat de la dona en la ciència. Però, en contraposició, també cal recordar les moltes dones, col·lectius i campanyes que han fet possible que la figura femenina dins del món de les ciències no sigui oblidada ni descartada.

La ciència, per a mi, és una cosa màgica, que et dona l'oportunitat d'observar, d'escoltar, d'investigar i de crear. També és un fil conductor per unir pensaments i créixer com a persones dins d'un món destinat constantment al canvi. Per a una societat,

l'avenç, ja sigui científic o social, és la locomotora que la porta a un futur millor. Però, quan una part de la societat ha estat oblidada durant molt de temps i de manera intencionada, aquesta societat s'anquilosa i no avança.

Oblidar les dones dins de les ciències és com oblidar l'obvietat més gran, ja que elles han fet possible incalculables investigacions i assoliments científics, però sempre portant la bandera de la humiliació i l'estigma al capdavant. Les ha perseguides, i les continua perseguint, la negació i la dificultat de fer allò que desitgen fer.

Actualment, les dones continuem lluitant per formar part d'una societat que ens valori la nostra feina com a mares, filles, àvies, però sobretot com a individus totalment dignes d'exercir i de crear ciència. Cada vegada més, la figura femenina es disposa a ocupar rols dins del món científic que aparentment són igual d'accessibles per als homes que per a les dones, encara que avui en dia, en plena època d'esplendor social, tecnològica i científica, la dona ha de treballar molt més, demostrar molt més i estudiar molt més per poder ser considerada dins l'àmbit científic.

L'educació de les noies, potencialment futures investigadores de grans avenços científics, és la clau perquè puguin exercir els seus somnis d'una manera digna.

El meu TDR consta de dues parts. La primera és teòrica, on exposo la relació de la ciència amb el feminisme i els corrents més actuals, la clara evidència que la ciència té nom d'home i acabo per un recorregut històric que passa per diferents referents femenines en l'àmbit de la ciència, des de Hipàtia d'Alexandria fins a la premi Nobel de química Frances Arnold.

A la segona part, el treball de camp, vaig buscar dones científiques actuals de diferents generacions, vaig entrevistar-les i vaig poder observar quines eren les seves inquietuds i què pensaven sobre la desigualtat de gènere que aguaita al món científic. D'altra banda, volia buscar l'arrel de per què les nenes no s'interessen tant pel món científic; per tant, vaig fer una recerca de projectes de promoció que encoratjaven les nenes i joves a tirar endavant els seus somnis d'exercir la ciència. També vaig trobar important fer enquestes i experiments amb nens i nenes dins de l'àmbit escolar per descobrir quin interès tenen per la ciència. I, finalment, un tríptic resumia les claus del meu treball de recerca.

Les conclusions més importants del meu treball són que la figura de la dona en la ciència ha estat minsa, no per la seva incompetència, sinó per raons purament socials i masclistes; que la falta de referents de dones científiques fa que les joves no s'emmirallin en cap personatge i descartin totalment l'opció de la ciència, i, finalment, que les dones no només hem de lluitar per poder exercir ciència, sinó per poder-nos fer un lloc dins del complex món de la ciència, fet que demostra que la ciència està plena encara de matisos masclistes.

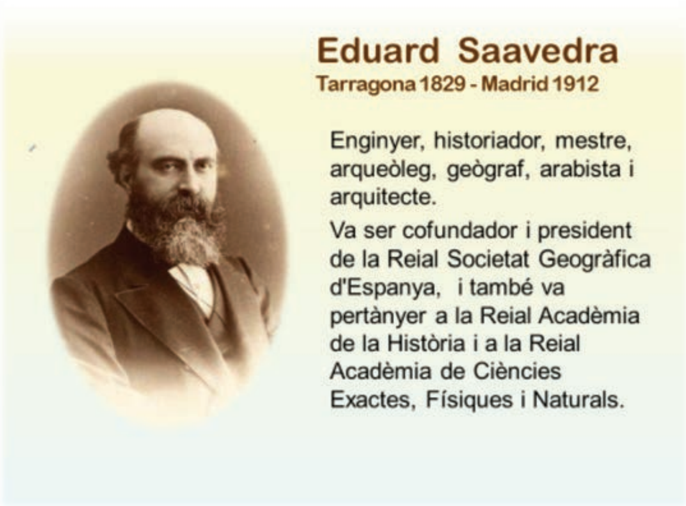
Encara queda molta feina per fer dins de la lluita de la igualtat de gènere en la ciència, però cal ser perseverants i no deixar de treballar com aquelles que han fet possible que avui en dia hi hagi dones capdavanteres en hospitals, en laboratoris, en centres de recerca, i que sobretot es mostren orgulloses d'allò que fan i que per convicció mai no deixaran de fer. El meu agraïment a totes les persones que m'han ajudat en

l'elaboració d'aquest treball: la meva tutora, Cori Raduà; totes les persones entrevistades i enquestades; els que han sigut partícips de les pràctiques experimentals de 5è de primària i 3r d'ESO; el Barcelona Supercomputing Center, i la meva família.

Finalment, m'agradaria remarcar una frase de Wang Zhenyi, científica: «Quan es parla sobre l'aprenentatge i la ciència, la gent no pensa en les dones.»

Premi Eduard Saavedra

Tres premis per a les Àrees de Ciències, Enginyeries i Arquitectura



Construcció i control del model d'una central fotovoltaica
Joan Fonts Gómez

Tenen pressa les reaccions químiques?
Joan Francesc Poca Nieto

L'hidrogen, l'energia del futur
Ángel Rodríguez Ballabriga

CONSTRUCCIÓ I CONTROL DEL MODEL D'UNA CENTRAL FOTOVOLTAICA

Joan Fonts Gómez

Centre: La Salle–Reus, de Reus

Tutor: Salvador Cabré Pinyol



La dependència humana en transport, il·luminació, indústria i altres necessitats com ara calefacció i refrigeració han provocat una gran necessitat de combustibles fòssils. Entre aquests combustibles hi ha el carbó, el petroli, el gas natural i l'urani, els quals no solament són limitats, sinó que també contaminen l'atmosfera del planeta a causa de les emissions de diòxid de carboni (CO_2) i altres gasos.

Com a possible alternativa als combustibles fòssils, s'han desenvolupat les energies renovables. A diferència de les anteriors, no contaminen, són il·limitades i pràcticament inesgotables, ja que es renoven de manera contínua. Una d'aquestes energies és el Sol i la manera d'aprofitar aquesta energia és mitjançant panells fotovoltaics.

La part teòrica del treball es va centrar a estudiar el procés que segueixen aquests panells fotovoltaics per produir energia elèctrica i quin és el mètode més adient per ferho, per incorporar-lo posteriorment al model a escala.

Un panell solar està constituït per cèl·lules fotovoltaiques formades per un material semiconductor, generalment silici. A cadascuna d'aquestes cèl·lules s'hi produeix la conversió d'energia lluminosa (fotons) en energia elèctrica (electrons en moviment) mitjançant l'efecte fotoelèctric o fotovoltaic. En aquest procés, els fotons incidents a les cèl·lules fotovoltaiques energitzen els electrons de valència dels àtoms de silici. Si aquesta energia és prou forta per vèncer la força d'atracció del nucli de l'àtom, els electrons aconsegueixen «escapar-se». Un cop alliberats, es fan passar per un fil conductor (generalment de coure) i es genera corrent elèctric.

Hi ha diversos tipus de panells fotovoltaics: els monocristal·lins, que són més cars però amb un rendiment més elevat; els policristal·lins, més barats però amb un rendiment més baix, i els de silici amorf, silici Ribbon i microsilici, de menys durabilitat i preu reduït. A més a més dels panells fotovoltaics, cal destacar que en una instal·lació solar també hi trobem altres elements. Aquests són: l'inversor, els acumuladors, el regulador de càrrega i els onduladors i comptadors.

Més enllà de la part teòrica, la meva recerca té com a intenció millorar l'aprofitament de l'energia solar. Per tal de mostrar aquest aprofitament, la part pràctica s'ha basat en la construcció del model d'una central fotovoltaica i, en concret, una central amb panells fotovoltaics mòbils.

Aquest model consisteix en una maqueta que inclou quatre seguidors solars, que simularan l'orientació òptima al Sol per obtenir una producció d'energia elèctrica màxima. El control d'aquesta central es farà mitjançant una aplicació del mòbil que està dissenyada pròpiament amb el programa App Inventor. El funcionament del model és el següent:

L'usuari utilitzarà l'aplicació creada amb App Inventor per orientar un, dos, tres o quatre panells solars en l'eix horitzontal i l'eix vertical o per modificar altres paràmetres (il·luminació i producció). Aquesta aplicació es connectarà mitjançant Bluetooth a un dispositiu HC-06 (és l'encarregat de rebre les ordres de l'aplicació i enviar-les a l'Arduino amb comunicació serial). Posteriorment, l'Arduino executarà unes certes ordres en funció dels paràmetres que rep des del dispositiu HC-06 i també en funció del programari que porta carregat en el microprocessador. Aquestes ordres seran utilitzades pels vuit servomotors (quatre per al moviment horitzontal i quatre per al vertical) per orientar els seguidors solars activats en la posició desitjada per l'usuari. A més a més, el model a escala inclou quatre LED verds que indicaran quins panells solars estan activats i quins no. Els vuit servomotors reben energia directament d'una font d'alimentació connectada al corrent però, tot i així, les ordres de la posició les rebran de l'Arduino (que també rep energia directa de la font d'alimentació).

Cada seguidor solar està format per sis peces independents, cadascuna de les quals està dissenyada pròpiament i impresa en tres dimensions. El programa utilitzat per al disseny rep el nom de SketchUp.

L'abast de funcions que el model inclou en la seva totalitat és: la possibilitat d'activar, un per un, els diferents panells solars; la capacitat d'orientar-los a una posició horitzontal i vertical en concret, i, finalment, la possibilitat d'observar la producció de la central a temps real. Mitjançant l'aplicació, l'usuari podrà controlar tota la central, ja sigui amb ordres manuals (a través de la pantalla del mòbil) o, si ho desitja, amb ordres de veu.

La construcció del model no va ser una tasca fàcil, ja que es van presentar força problemes relacionats amb la programació de l'Arduino, la impressió dels panells i l'alimentació de tota l'electrònica. El primer pas va ser la programació i el muntatge del circuit electrònic en una placa de proves per poder comprovar que tot funcionés correctament. Durant aquest pas, vaig soldar alguns cables i vaig dissenyar i també soldar una placa electrònica pròpia. A continuació, vaig construir l'estructura de fusta que subjectaria tots els elements. Un cop acabat aquest pas, vaig dissenyar i imprimir les peces en tres dimensions. Un cop impreses, les vaig muntar i incorporar a la maqueta. Paral·lelament a aquest procés, vaig dissenyar l'aplicació que fa funcionar tot el model a escala.

Acabar aquest projecte de recerca i observar el funcionament de la maqueta m'ha ajudat a extreure algunes conclusions de les parts principals del treball. Entre aquestes parts concloents, hi ha les millors alternatives a l'hora d'escollir un tipus d'instal·lació solar fotovoltaica i el resultat pràctic del model a escala, juntament amb el bon funcionament amb tots els components electrònics. En primer lloc, cal destacar les

grans capacitats que tenen els panells fotovoltaics mòbils per augmentar la producció d'energia elèctrica amb un espai molt més reduït que les grans extensions de terreny utilitzades pels panells fixos. A més a més, si un panell no es vol utilitzar, es pot orientar d'esquena al Sol per augmentar-ne la vida útil. Malgrat que el preu de d'aquest tipus d'instal·lacions continua sent elevat, al llarg del temps es veurà reduït, principalment a causa de l'abaratiment del cost de producció de les cèl·lules fotovoltaiques.

Per acabar, vull donar les gràcies a totes les persones que m'han acompanyat durant la realització d'aquest treball. Aquestes persones, juntament amb el treball constant, la perseverança i l'esforç, han esdevingut clau per finalitzar aquest treball amb un resultat molt positiu, del qual estic molt orgullós. També vull agrair al Consell Social de la URV la convocatòria i realització dels premis als millors treballs de recerca de secundària 2018 i 2019.

TENEN PRESSA LES REACCIONS QUÍMIQUES?

Joan Francesc Poca Nieto

Centre: Institut Domènech i Montaner, de Reus

Tutora: Maria Mercè Filella Fargas



En l'actualitat, el món del coneixement abasta tots els àmbits de la vida i l'activitat humanes, ens trobem immersos en un escenari en què la immediatesa és gairebé imprescindible. Abans els meus avis per fer una gestió a Barcelona necessitaven un o dos dies, cosa que avui en dia pot quedar reduïda a uns minuts gràcies a les tecnologies de la informació; és, doncs, aquesta velocitat dels processos la que em va despertar un interès a saber de quina manera també en l'àmbit de la química, concretament de les reaccions químiques, es pot contribuir a la seva acceleració i respondre a aquella immediatesa que actualment és present en la majoria de processos.

Actualment, la cinètica de les reaccions químiques es considera una branca de la termodinàmica, la qual investiga els estats intermedis (desequilibris) de les transformacions fisicoquímiques des de la variable temps, la qual és inherentment dependent del camí que segueixen aquests processos.

La diferència entre la cinètica i la termodinàmica és que la primera estudia els processos físics i químics tenint en compte la perspectiva temporal i la segona estudia les transferències d'energia.

Com he comentat al principi, em vaig interessar per aquesta temàtica, però va ser gràcies a la meva tutora del treball de recerca que em va parlar dels enzims o biocatalitzadors, que intervenen de manera vital en el funcionament dels éssers vius i últimament s'estan fent molts avenços en aquest camp, i vaig veure una línia d'investigació molt interessant que em va animar a presentar aquest treball.

Una vegada escollit què volia fer, va ser moment de plantejar-me com ho podia realitzar, és a dir, decidir quines estratègies metodològiques seguiria, que en essència serien dues:

- La recerca activa d'informació.
- L'experimentació científica per a la comprovació.

Pel que fa a la recerca d'informació, consistirà fonamentalment en: la consulta de fonts documentals i professionals, la selecció de les més significatives per a la meva temàtica i la producció del treball de manera organitzada (vegeu l'índex).

A més, com que faré comprovacions experimentals, introduiré passos de la metodologia experimental, que consistirà en: el plantejament d'una pregunta o problema, l'elaboració d'hipòtesis, l'establiment de les variables independents, dependents i controlades, el disseny de l'experiment, els resultats i les conclusions.

En el transcurs del meu treball de recerca, he après sobre la cinètica química, que m'ha ajudat a entendre per què les reaccions químiques són més o menys ràpides, així com els models matemàtics que determinen numèricament la velocitat de les reaccions.

M'ha sorprès saber que unes substàncies que en un principi són els reactius poden esdevenir-ne unes altres totalment diferents, amb propietats físiques i químiques que no tenen res a veure amb les de les substàncies que teníem al principi, i que no es transformen de qualsevol manera, sinó que hi ha un mecanisme per a cada reacció química, que és un conjunt de processos secundaris que es produeixen durant la reacció i que tenen molt a veure amb la seva rapidesa.

He entès que existeixen diverses teories de les reaccions químiques que entre totes intenten explicar com es produeixen, com ara la *teoria de les col·lisions* i la *teoria de l'estat de transició*.

Gràcies a la recerca activa d'informació, la consulta de diversos llibres i de llocs web durant el meu treball, he conegut tots els factors que intervenen en la velocitat de les reaccions químiques, de quina manera ho fan i quins són més determinants.

Bàsicament, el que condiciona la velocitat de les reaccions és l'eficàcia dels xocs de les partícules i intervenen unes quantes circumstàncies en la reacció que fan variar aquesta eficàcia, com per exemple la concentració dels reactius: si la concentració augmenta, també ho fa la velocitat de la reacció proporcionalment, tal com he pogut comprovar en la primera part experimental. La temperatura és un altre element que intervé en l'eficàcia dels xocs, de manera que un petit augment de temperatura suposa un gran augment de l'eficàcia d'aquests xocs, fet que també he pogut comprovar en la primera part experimental. L'estat físic dels reactius també és una condició important a l'hora de fer canviar la velocitat d'una reacció, ja que com més gran és la possibilitat de contacte entre partícules, més col·lisions es produiran entre les molècules dels reactius. La naturalesa química dels reactius també s'ha de tenir en compte quan parlem de velocitat de reacció, ja que com més enllaços hi hagi en els reactius i més forts siguin, més lentament es produirà la reacció.

Els catalitzadors, que són substàncies que modifiquen la velocitat de reacció sense aparèixer després en els productes, subministren nous camins pels quals es pot produir una reacció amb una energia d'activació menor, és a dir, més ràpidament.

Entre els tipus de catalitzadors, hi trobem els de contacte, els transportadors, els negatius, els autocatalitzadors... Però el tipus de catalitzadors que a mi m'ha interessat més són els enzims, que són les substàncies que intervenen en la velocitat de les reaccions biològiques. Els enzims són substàncies molt diverses, complexes i amb moltes propietats, que són indispensables per als éssers vius, ja que, sense elles, reaccions que

es produeixen en dècimes de segon, tardarien anys a acabar-se, cosa que els éssers vius no ens podríem permetre per viure.

M'ha semblat molt interessant saber que les vitamines són coenzims, és a dir, parts d'alguns enzims imprescindibles perquè funcionin, cosa que m'ha fet comprendre per què és tan important consumir vitamines.

He investigat que hi ha factors que afecten l'activitat enzimàtica i uns són els inhibidors, que són substàncies que disminueixen l'activitat d'un enzim o fins i tot poden inhabilitar-lo totalment. Els enzims tenen una part que és el centre actiu i, segons com es vegi afectat, podem classificar els inhibidors en irreversibles i reversibles. Quan la molècula de l'inhibidor és similar al substrat i hi competeix per fixar-se al centre actiu, parlem d'inhibició reversible competitiva, en què es disminueix la velocitat de la reacció proporcionalment a la concentració d'inhibidors. Aquest tipus d'inhibició ha sigut la base de la meva segona part experimental.

En la primera part experimental, que he realitzat al laboratori del meu institut, he pogut comprovar com influeix la temperatura i la concentració dels reactius en la velocitat d'una reacció i he vist que la temperatura és un factor de major pes que la concentració gràcies a diverses experiències que he realitzat amb diferents valors d'aquestes dues variables.

A més, com que en el moment de realitzar la pràctica no disposava dels reactius necessaris, he tingut l'oportunitat d'aprendre a preparar-los a partir d'altres substàncies que sí que hi ha al laboratori i amb les concentracions que eren requerides, fet que em va permetre fer una aplicació pràctica de l'estequiometria que vaig estudiar l'any passat.

En la segona part experimental, que ha consistit en un assaig enzimàtic per a la detecció d'àcid ocadaic en dues mostres de musclos, he pogut comprovar la inhibició reversible competitiva d'un enzim amb funcions importants en el nostre cos, la proteïna fosfatasa, per part d'una toxina present en els mol·luscs anomenada àcid ocadaic.

En fer aquesta pràctica en un laboratori de l'IRTA, situat a les Terres de l'Ebre, en el qual es fa investigació de la vida marina, he tingut la privilegiada oportunitat de treballar amb material de laboratori professional com un escalfador (una màquina que manté les mostres a una temperatura determinada mentre les agita), pipetes de precisió, una màquina d'espectres o lector de plaques (màquina que valora l'absorbància de les mostres), un mesclador vòrtex (un aparell automàtic que mescla la solució), tubs de centrifugació o un agitador de tubs (aparell per agitar les mescles). Una experiència que, a més d'ajudar-me a comprovar i quantificar jo mateix una inhibició reversible competitiva d'un enzim, m'ha enriquit i m'ha permès conèixer un ambient de treball diferent i més professional que el del meu institut. A més, estic més convençut d'encaminar els meus estudis posteriors cap a la branca de la química i la biologia després d'aquesta experiència.

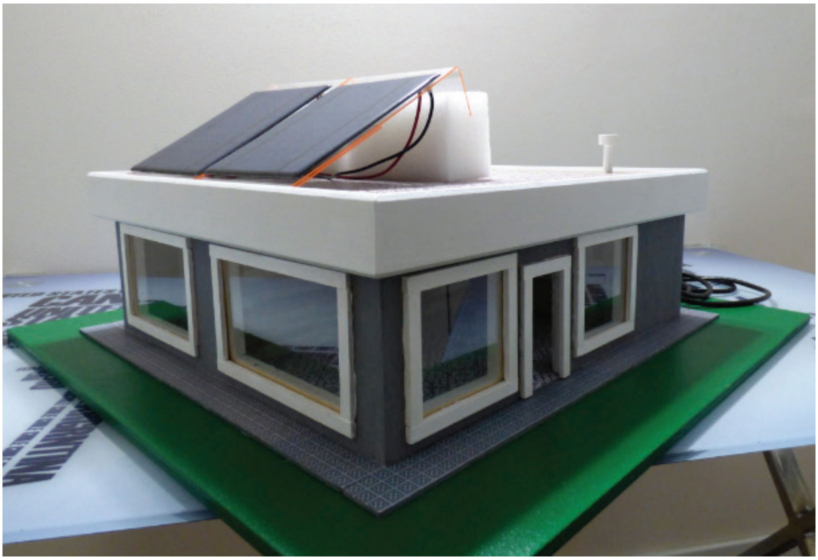
Com a projecció del meu treball de recerca, m'agradaria poder realitzar experiències que em permetessin comprovar els altres factors que intervenen en la velocitat de les reaccions químiques.

L'HIDROGEN, L'ENERGIA DEL FUTUR

Ángel Rodríguez Ballabriga

Centre: Col·legi Vedruna Sagrat Cor, de Tarragona

Tutor: Albert Samper Sosa



La recerca de noves fonts d'energia sempre ha captivat l'interès de la humanitat. Avui en dia ja s'està treballant en fonts sostenibles, sobretot la solar i l'eòlica, però no es deixen de banda el petroli, el gas i l'energia nuclear, ja que les primeres no cobreixen tota la demanda.

A més, la població, cada vegada més conscient dels problemes mediambientals, demana energia neta. Aquesta exigència per part de la població obliga a innovar i a buscar noves solucions que millorin la vida de les persones.

És en aquest context on es va començar a estudiar la idea de l'hidrogen com a vector energètic. Un vector energètic és un element que pot transportar l'energia, com l'electricitat. Però l'hidrogen ens proporciona un clar avantatge davant de l'electricitat: es pot emmagatzemar i el seu únic residu és H_2O.

Amb l'objectiu d'aprofundir en el coneixement de l'hidrogen com a vector o vehicle energètic, he començat aquest treball amb una recerca d'informació on he investigat sobre l'hidrogen, l'ús que se n'ha fet al llarg de la història, els mètodes actuals per produir-lo i les noves tecnologies amb les quals s'està experimentant. Aquest estudi ha portat a la necessitat d'analitzar diferents maneres de produir hidrogen. Com que són moltes i algunes difícils de portar a terme per l'alt cost que tenen, he experimentat amb les que estaven més a l'abast. Un cop s'ha produït l'hidrogen, hi he experimentat per transformar-lo en energia utilitzant els dos mètodes coneguts: transformació en calor i transformació en electricitat.

Per tal de complir un dels objectius del treball i poder determinar quins eren els mètodes més òptims, vaig realitzar una taula comparativa entre les diferents experiències. La comparació no la vaig poder fer de manera numèrica perquè tots els procediments són diferents i no tenen paràmetres numèrics en comú. Per tant, l'he realitzada mitjançant diversos criteris qualitatius com l'impacte ambiental, l'assequibilitat econòmica o el flux d'hidrogen.

Com a resultats, vaig obtenir que el mètode més òptim per produir hidrogen era l'electròlisi de l'aigua, és a dir, separar l'H_2O en els components primaris H i O per mitjà d'un corrent elèctric. En el cas de la transformació de l'hidrogen, el mètode més

òptim va ser una nova tecnologia electrolítica anomenada *piles de combustible PEM* (Proton Exchange Membran), que aprofiten l'energia que s'allibera en la unió d'hidrogen i oxigen en la formació de l'aigua per produir corrent elèctric.

Un cop sabia quins eren els mètodes més òptims, vaig creure necessari fer una aplicació més divulgativa i visual de l'estudi realitzat, per tal de poder apropar-ho al públic. Per aquest motiu vaig decidir plasmar els resultats obtinguts d'una manera més tecnològica i quotidiana, i vaig fer la maqueta d'una casa autosuficient energèticament implementant els mètodes explicats anteriorment. Per mitjà d'unes plaques solars situades a la teulada, s'obté l'energia necessària per separar l'hidrogen de l'aigua (electròlisi) i el transforma en energia elèctrica (pila PEM), per tal de poder fer funcionar alguns elements d'una casa, com els llums o un ventilador. D'aquesta manera, vaig aconseguir que l'energia que rebia la casa fos totalment neta, és a dir, exclosa de qualsevol contaminació.

Vaig construir la maqueta en tres passos diferents:

Pas 1: Vaig voler comprovar si els mètodes escollits produïen corrent suficient per poder encendre els llums i el motor previstos a la maqueta.

Pas 2: Vaig construir el circuit elèctric que s'utilitzaria a la maqueta final. Per tal de comprovar que funcionava i estava ben dissenyat, primerament es va connectar a un corrent proporcionat per unes piles AA, després al corrent proporcionat per una placa solar i, finalment, a l'electrolitzador i a la pila de combustible PEM.

Pas 3: Vaig dissenyar la casa, vaig construir-la i finalment vaig aplicar-hi el circuit elèctric i la tecnologia d'energia autosuficient.

En conclusió, he estudiat i comparat l'ús de l'hidrogen com a vector energètic, des de la producció fins a la transformació en energia. Així, he pogut confirmar que, tal com deien les fonts consultades i els mitjans de comunicació, és una tecnologia innovadora que està revolucionant el món, i només acaba de començar. A poc a poc s'està convertint en un competidor directe de les fonts d'energia actuals, com el gas natural i el petroli. Tot i això, atès l'estudi realitzat i les propietats físiques de l'hidrogen, he pogut observar algunes particularitats davant d'altres combustibles, com per exemple:

- És un combustible especialment segur quan es treballa en espais oberts perquè, a causa de la baixa densitat, és extremadament volàtil i impedeix que es formin grans concentracions a l'aire.
- Alhora, la baixa densitat en dificulta l'emmagatzematge, ja que el seu gran volum és difícil de controlar, i l'ínfima mida de les molècules provoca que amb el pas del temps s'escapin amb facilitat entre els espais intermoleculars del contenidor. Així, com que és invisible i inodor, els escapaments són indetectables pels sentits i la seva flama és poc visible a la llum del dia.

Per tant, he pogut veure que l'hidrogen és menys segur que altres combustibles en espais tancats, i encara no hi ha el domini suficient sobre aquest vector energètic.

Tot i això, aquest projecte pot millorar molts dels problemes energètics d'avui en dia com la contaminació o l'escassetat dels combustibles fòssils, ja que l'element principal és la substància més abundant al nostre planeta: l'aigua. A més, en aquest treball només m'he centrat en una de les seves aplicacions, però n'hi ha moltes més.

És evident que aquesta tecnologia està iniciant una revolució que caldrà veure com es desenvolupa al llarg dels pròxims anys i a Jules Verne segur que li hauria agradat presenciar-la per observar com els seus pensaments es fan realitat en una font inesgotable d'energia.

Premi Maria Josepa Massanés

Quatre premis per a les Àrees d'Arts i Humanitats, i Ciències Socials i Jurídiques



Aportacions per a un estudi del jaciment romà dels Serdans, d'Alfara de Carles (Baix Ebre)
Helena Gracià Castejón

Viatge per l'art mèdic
Anna Xiang Pau Charles

Diane Arbus: retrat d'una fotògrafa
Maria Sancha Grifols

Espais per aprendre
Marc Vernet Boquera

APORTACIONS PER A UN ESTUDI DEL JACIMENT ROMÀ DELS SERDANS, D'ALFARA DE CARLES (BAIX EBRE)

Helena Gracià Castejón

Centre: Institut Baix Penedès, del Vendrell

Tutora: Agnès Cruanyes Zafra



La principal motivació que em va impulsar a triar aquest tema va néixer de l'entorn familiar, ja que, encara que no visc al poble d'Alfara de Carles, hi tinc família. Fa uns anys, en ocasió d'una visita familiar, vaig tenir l'ocasió de passejar-me pel jaciment dels Serdans i, certament, em vaig quedar força sorpresa i vaig pensar que, algun dia, caldrà descobrir els secrets que encara guarda amagats sota terra.

Com que a mi m'agrada molt l'arqueologia, em va semblar que les circumstàncies m'oferien una ocasió singular i l'havia d'aprofitar, en el sentit de convertir el jaciment i els materials que s'hi han anat trobant en objecte d'estudi, ja que mai no s'hi ha realitzat cap investigació a fons, potser perquè fins ara s'ha considerat de poca importància. Amb tot, la troballa d'una antefixa i de fragments de teules romanes, a banda de la conservació de dues teules més, senceres, i d'un fragment de doli, crec que haurien de suposar un canvi d'opinió sobre les informacions que aquest jaciment pot aportar per tal de conèixer millor les vil·les romanes rurals de les muntanyes dels Ports, que, tot i estar situades en zones abruptes i, per tant, allunyades de l'eix comercial i de comunicació que suposava el riu Ebre, mantenien una certa relació econòmica amb la capital del territori, Dertosa (actual Tortosa).

Alfara de Carles és un poblet petit al cor de les serralades del Parc Natural dels Ports, al Baix Ebre. El jaciment es troba a prop del barranc de la Conca, una vall molt rica en vegetació, aigua, caça i pesca; per això, abans que els romans, per aquest indret hi van transitar els ibers i els homes del neolític. Aquesta ocupació antròpica, que s'ha allargat fins a l'actualitat, ha buscat sempre treure profit de tots els recursos naturals que proporciona l'entorn.

Encara que d'aquest jaciment, que pertany al Baix Imperi, se'n tenen notícies des dels anys seixanta del segle passat, ni els historiadors ni els arqueòlegs no l'han tingut gaire en compte en els seus estudis. Només en alguna ocasió s'han referit a la seva existència o han descrit superficialment les característiques del lloc on es troba. Per això, com que la informació és poquíssima, m'ha suposat un repte personal molt engrescador partir gairebé de zero.

M'agradaria insistir que el meu treball no és un document arqueològic com a resultat d'una excavació; per tant, no hi ha cap descripció de treballs de camp, prospeccions, planimetria, ni cap concreció de les diferents metodologies que els arqueòlegs fan servir i que expliquen en els seus informes sobre les excavacions que realitzen. Al contrari, es tracta d'un intent de recollir moltes dades, que en aquests moments estan disperses, i interpretar-les amb l'objectiu de fer una contribució perquè la gent en general conegui millor aquest jaciment i l'entorn geogràfic i històric en què es va desenvolupar, sense oblidar aquells aspectes historicoarqueològics, tant anteriors com posteriors, que poden ajudar a entendre l'evolució del poblament dels Barrancs de la Conca, la Vall Cervera i el Llop, tots al terme municipal d'Alfara de Carles. Per aquest motiu faig una descripció dels fets més significatius ocorreguts durant el període medieval, després que l'assentament dels Serdans, que va entrar en funcionament vers el segle II aC, fos abandonat cap a principis del segle V dC.

L'any 1984 s'hi va trobar, com ja he dit, una antefixa en molt bon estat de conservació, la qual m'ha despertat l'interès de cara a trobar una explicació que justifiqui la presència, en un indret muntanyós, d'aquest ornament arquitectònic i d'altres peces que hi han aparegut.

Les dues hipòtesis plantejades en el meu estudi, a falta d'una excavació o d'una prospecció que aportin noves dades, són:

a) Que es tracti d'una vil·la rústica dedicada a l'explotació dels recursos naturals del lloc, amb una part més noble destinada a l'ús del propietari, potser pertanyent a l'aristocràcia hispanoromana de la ciutat de Dertosa. L'antefixa, doncs, devia procedir d'aquesta àrea residencial.

b) Que es tracti d'un centre manufacturer, especialitzat en materials de construcció, sobretot teules, tot i que de moment no s'ha localitzat cap indici de forn. En aquesta terrisseria, segurament també s'hi devien elaborar altres objectes de terrissa: antefixes, recipients ceràmics diversos…

És evident que els treballs agrícoles que s'han realitzat durant segles en el lloc que ocupava el jaciment dels Serdans han canviat molt el paisatge i alhora han anat degradant les restes fins gairebé esborrar-ne l'existència. Ara bé, estic convençuda que el topònim *Alfara*, d'origen àrab, conserva encara el record del que probablement fou una teuleria. En aquest sentit, l'historiador tortosí E. Bayerri pensa que *Alfara* prové d'*al-fakhar*, que significa 'teuleria', la qual cosa dona a entendre que en aquest lloc existia antigament algun establiment dedicat a la fabricació de teules; en canvi, Alcover-Moll considera que deriva d'al-ḥārā 'poblet, llogaret', una opinió que també comparteix J. Negre quan parla dels poblats en altura que, a l'època medieval, es van anar fundant en diferents llocs dels Ports. Personalment, penso que tant una teoria com l'altra tenen la seva part de raó i estan ben justificades històricament i geogràficament. Ara bé, després de fer una observació del territori, he arribat a la conclusió que aquest topònim àrab procedeix dels primers pobladors del lloc i que agafa com a referència el que devia ser

un centre terrisser romà. Aquest seria un nou argument per defensar la hipòtesi que es tractava d'un centre rural especialitzat en la producció de ceràmica, principalment materials de construcció.

Cap a principis del segle x, quan s'hi van establir els primers pobladors islàmics, les ruïnes d'aquella teuleria romana dels Serdans encara devien ser visibles, de manera que es va convertir segurament en una referència important des del punt de vista geogràfic.

D'altra banda, també està ben justificada la tesi que fa procedir *Alfara* d'al-ḥārā'poblet, llogaret', ja que en la seva fundació es devia tractar d'una petita agrupació de famílies que s'havien establert en aquesta muntanya cap al segle x, després que ja havien tingut lloc els assentaments islàmics de Carles i l'Ullal. Aquests pobladors devien ocupar poques cases, però, per tal defensar-se i comunicar-se amb el lloc de Carles, van construir una torre de planta quadrada. En conclusió, doncs, la meva opinió és que el topònim *Alfara*, derivat de l'àrab, designava el lloc proper a l'antiga teuleria romana dels Serdans, en tractar-se d'una construcció i d'unes instal·lacions prou importants perquè servissin de referència geogràfica als que freqüentaven aquests indrets, majoritàriament pobladors mossàrabs que devien haver preferit aixecar els habitatges en un indret més elevat, a dalt del turó on es troba actualment el poble d'Alfara de Carles, a tocar del barranc del Llop, abans que reaprofitar l'espai que havia deixat l'assentament dels Serdans. D'aquesta manera podien controlar millor les terres dels voltants i sentir-se més segurs.

Sigui com sigui, una cosa és certa: és un assentament rural en el context d'una ocupació de les zones de muntanya properes a Dertosa que va tenir lloc a partir del segle II dC, quan els contactes comercials amb altres territoris del Mediterrani van disminuir i es va fer necessari crear nous espais rurals de producció per compensar-ho. Amb la caiguda de l'Imperi romà d'Occident al segle V dC i la consolidació del poder visigòtic, aquests centres de producció, i el dels Serdans n'és un clar exemple, van quedar abandonats definitivament.

VIATGE PER L’ART MÈDIC

Anna Xiang Pau Charles

Centre: Institut Domènech i Montaner, de Reus

Tutora: Montse Calatayud Casals



Explicació i justificació del treball

L'art i la medicina són dues disciplines que realment trobo fascinants. D'una banda, l'art i, en especial, la pintura, és una disciplina que m'ha captivat des que era ben petita. D'altra banda, l'any passat vaig començar a mostrar interès vers la medicina, ja que és una ciència que es dedica a descriure un gran nombre de malalties que em resulten molt interessants.

És per aquest motiu que vaig pensar en la possibilitat d'elaborar un treball on es relacionessin la medicina i l'art i, evidentment, és a partir d'aquí d'on va sorgir la idea de fer un recull de diverses pintures al llarg de la història on es reflectissin diferents patologies mèdiques i, posteriorment, realitzar-ne una anàlisi artística, històrica i mèdica.

La veritat és que des del principi em va semblar un tema molt interessant per investigar, ja que la societat actual tendeix a no donar a l'art la importància que es mereix, i segurament poques persones han parat prou atenció a les pintures per adonar-se que cada obra manté ocult un conjunt de petits detalls i símbols que sovint passen inadvertits, però que tenen una gran importància per poder entendre amb profunditat el missatge que l'artista vol transmetre a partir de la mateixa obra d'art.

Objectius

El principal objectiu del treball que em vaig plantejar va ser aconseguir identificar diverses malalties patents en diferents pintures.

El meu segon propòsit era aconseguir conèixer ben a fons les malalties que sofriren els personatges retratats en les pintures que analitzaria.

El tercer objectiu que em vaig proposar va ser investigar tant el significat com la història relacionada amb cada obra i, finalment, volia investigar com van ser tractades mèdicament i socialment les persones que patiren les patologies representades en el recull de pintures trobades al llarg de la història.

Metodologia

Abans de començar a desenvolupar definitivament aquest treball, i per comprovar que realment es pogués realitzar, vaig començar a buscar informació sobre obres on hi haguessin representades persones amb alguna patologia mèdica.

Vaig fer un primer recull d'un total de 83 obres, tot i que, finalment, en vaig triar sis que comprenien els segles xvi i xvii. Per tal d'analitzar les obres, vaig recollir informació de llibres proporcionats per la biblioteca del Col·legi Oficial de Metges de Barcelona, articles de diaris digitals i fonts que vaig trobar a Internet.

Viatge per l'art mèdic

Primer de tot, cal comentar que, encara que sembli desconcertant, l'art i la medicina mantenen una relació molt propera.

D'una banda, les dues disciplines comparteixen la finalitat de millorar l'home: l'art és la creació d'una ment imaginativa, mentre que la medicina és el compromís de l'home d'ajudar el necessitat. Al llarg de la història, la morfologia i la funció del cos humà, tant en la salut com en la malaltia, han sigut temes de gran interès per l'art i és tot just la pintura l'activitat artística que ha deixat testimonis més impressionants sobre persones que patiren malalties, ja que a través d'ella s'ha pogut representar de manera molt admirable una gran diversitat de patologies, alguns cops conscientment i d'altres inconscientment. Realment, la pintura proporciona una gran quantitat d'informació oculta en el conjunt de petits detalls que molts cops passen desapercebuts.

La veritat és que la majoria de les vegades aquests detalls no són apreciats a causa d'una manca de coneixement en les matèries del tema que la pintura conté i, efectivament, aquest és el cas de les obres que estan relacionades amb la medicina.

D'altra banda, cal comentar que tant la medicina com l'art interioritzen primer la realitat i després tracten de modificar-la: mentre el científic l'interioritza mitjançant l'enteniment racional, establint judicis i conceptes intel·lectualment elaborats, l'artista capta la realitat i posteriorment intenta modificar-la amb la finalitat de commoure i activar la part sentimental de les persones.

Si ens hi fixem, la malaltia sol presentar-se en les obres pictòriques de dues maneres, les quals solen dependre de la intenció de l'artista. En la primera, el procés patològic se situa al centre o nucli de l'obra com a element destacat i principal de la composició pictòrica i, per tant, el pintor pretén mostrar la malaltia com a objecte fonamental en el context de l'obra, i dirigeix l'observació de l'espectador cap a la patologia. En la segona, el pintor inclou la malaltia com a un component secundari o accessori en el context de l'obra, o fins i tot representa la patologia inconscientment.

Conclusions

Aquest treball de recerca s'ha basat a relacionar dues disciplines d'una manera molt íntima i profunda. Les malalties constitueixen la part principal del treball, però depenen de l'art pictòric per donar-se a conèixer.

Respecte als objectius marcats i plantejats en principi, penso que els he aconseguit assolir al llarg de la realització del treball.

Amb relació als meus dos primers propòsits, he aconseguit fer un recull de pintures on es representen malalties i, a més a més d'haver sigut capaç d'identificar-les gràcies a la documentació mèdica, les he arribades a conèixer amb relativa profunditat.

Pel que fa al tercer objectiu, he descobert dades realment interessants que m'han ajudat a entendre el significat i els esdeveniments històrics que hi ha amagats darrere de les pintures analitzades.

Finalment, puc verificar que, a excepció de la sífilis, per a la qual s'aplicaven teràpies poc o gens científiques per influència de les creences o costums de l'època, durant els segles XVI i XVII no s'aplicava tractament a cap de les patologies de les altres obres investigades. També puc afirmar que les persones malaltes representades en les pintures, tret de les que gaudien d'un cert prestigi social i econòmic, eren tractades com a inferiors i generalment les maltractaven.

Personalment, penso que la realització del treball ha sigut una experiència molt enriquidora, ja que he après a observar les obres amb gran atenció i d'una manera molt més detallada de com mai abans ho havia fet. A més, també he ampliat els meus coneixements sobre els estils artístics des de l'edat mitjana fins al final de l'edat moderna.

També he potenciat significativament els meus coneixements sobre la medicina, atès que he investigat i recercat una quantitat considerable d'informació sobre cada malaltia representada en les obres analitzades.

Finalment, he descobert que la medicina i la pintura han mantingut una estreta relació durant les diferents etapes de la història. D'una banda, la pintura ha aprofitat diverses patologies mèdiques per representar-les en les obres, alguns cops conscientment i d'altres inconscientment, i de l'altra, gran part de l'anatomia humana és coneguda gràcies a molts dels gravats que elaboraren alguns pintors, com Gérard de Lairesse (1640-1711). A part d'això, les dues disciplines també busquen millorar l'home, a més d'intentar modificar la realitat després d'haver-la analitzada.

Gràcies a l'elaboració d'aquest treball m'he adonat que tothom, quan observa una obra pictòrica, l'interpreta en funció dels seus coneixements. Per tant, el fet que gran part de la simbologia «oculta» en les pintures no sigui desxifrada per la majoria de la societat és un problema que ha sorgit com a conseqüència de l'escassa divulgació i educació que hi ha hagut i que hi ha actualment de l'art.

DIANE ARBUS: RETRAT D'UNA FOTÒGRAFA

Maria Sancha Grifols

Centre: Institut Coster de la Torre, de la Bisbal del Penedès

Tutor: Antonio Carrasco Pla



Al meu avi Josep i la meva iaia Amparo,
per ensenyar-me a veure-hi més enllà del que els meus ulls veuen.

En la incomoditat d'una cultura s'hi amaguen secrets inconfessables per a tothom; des de Plató fins a Umberto Eco, ens trobem en la cerca de la realitat i d'altres conceptes inqüestionables. En l'assaig sobre Diane Arbus, sobre la fotògrafa novaiorquesa de mitjan segle xx, tan temuda i criticada sense fonament ni validesa, hi analitzo conceptes històrics i artístics relacionats amb el que es pot entendre com a qüestions respecte a la realitat social i la bellesa. Hi tracto idees com la de kalokagathia o fisiognomia, prohibició, constructivisme cultural, tot per arribar a la reflexió sobre les obres d'Arbus i introduir una conclusió que culminarà en el punt d'haver evolucionat en els àmbits personal i artístic i ser capaç de percebre a través dels meus ulls i un objectiu el món des del punt de vista més arbusià en la parcialitat del concepte pel meu context sociocultural i polític.

Mirar és molt important, per això existeix la fotografia, i la fotografia de Diane Arbus se sustenta en una mirada molt abstracta que és difícil de definir en poques línies. Bàsicament, la fotografia va ser una resposta a tot allò que li havien ensenyat a témer o a riure-se'n i és per això que les seves obres fan del nostre costum una cruïlla i ens fan «acostumar al que anteriorment no suportàvem veure ni sentir, perquè era massa xocant, dolorós o pertorbant, ja que l'art canvia la moral, aquest conjunt d'hàbits psíquics que travessa una borrosa frontera entre el que és emocional i espontàniament intolerable i el que no ho és» (Susan Sontag, *Sobre la fotografia*, 1984, p. 51).

Per això, no només les seves fotografies van ser de caire documental i polític, igual que no van ser només de caire psicològic i no reivindicatiu, sinó que la fotografia de Diane Arbus té com a característica la unió d'aquests dos objectius. Algunes persones afirmen que la seva fotografia és una finestra del que veia i de la societat que l'envoltava, mentre que altres dictaminen que és un mirall cap a la psicologia de l'artista. Realment, Diane Arbus va ser capaç de transmetre tots dos conceptes, de ser

un mirall i, alhora, una finestra. En les seves obres, s'hi senten la seva depressió i els seus ulls, encara que no s'enfoquin: la fragilitat de la noia, la por i l'atreviment, el repte, la desesperació, la malignitat... És per això que catalogar-la com una simple «fotògrafa de friquis» és informal i invàlid, igual que parlar d'una senzilla mostra de sentiments. Diane Arbus no va ser la fotògrafa que «només feia quedar malament la gent», ni la noia rica que va arribar on va arribar per la seva situació econòmica (és cert que va ser un gran ajut, però no clau en cap sentit, ni per les càmeres de què disposava ni pels viatges que realitzava). «La seva fotografia va tenir molt a veure amb el fet de ser capaç de descobrir aquestes prohibicions que tant se li van aplicar» (*Masters of photography – Diane Arbus*, documental, 1972).

Les obres de l'artista han estat contínuament criticades, tant en èpoques contemporànies a la fotògrafa com en l'actualitat. De fet, sempre han sigut molt polaritzades: o agradaven molt o eren odiades. A més, l'artista està constantment en crítica (com qualsevol figura pública) i així mateix, i degut a les poques descripcions que va fer ella respecte a les seves creacions, les obres són obertes i la seva anàlisi és extensa i variada. És molt important saber quines influències va tenir, a qui va influir i, després d'haver contextualitzat i haver conegut la seva biografia, poder arribar a una conclusió sobre les seves obres, que reflecteixen el seu pensament.

A mi, com a fotògrafa en constant aprenentatge, em va ser inevitable no aplicar aquests coneixements i aquest nou punt de vista a les meves creacions. De fet, actualment és una de les meves majors influències. La monstruositat de l'ésser humà i la incomoditat social alimenten gran part de les meves creacions, i és per això que vaig decidir posar-me l'objectiu formal d'iniciar, d'ensenyar i de comunicar el meu procés d'anàlisi social i cultural, que té seguiment en l'actualitat. Tinc uns ulls diferents que hi veuen més enllà; no obstant això, sento que no sé res, que em queda tot per aprendre i milers de conceptes diferents per explorar i reflexionar-hi. I així va ser com a poc a poc vaig aconseguir entendre (i, de fet, compartir) la filosofia de Diane Arbus i ficar-me en l'antiga fotògrafa del segle XX per convertir-me en l'artista antropòloga del segle XXI, malgrat els meus desavantatges.

Arbus et fa reflexionar, malgrat l'atemporalitat, sobre la desigualtat i la marginalitat del teu context sociocultural, sobre quina és la mirada que t'han inculcat tenir i, sobretot, et mostra un dels principals valors i objectius que més m'emocionen de la fotografia: què tenim davant i no veiem, què ometem per por, què marginem, invisibilitzem i per què, però també entendre qui ets, d'on vens, què fas i què penses i on vas i per què.

Diane Arbus és l'antítesi del que ella anomenava «les falses mirades de Hollywood» i això, com que és trencador amb el costum d'un art ideal i unes històries irreals que fan envejar a l'espectador o a l'espectadora aquestes vides, cares, cossos i fets irreals, provoca un sentiment d'incomoditat a qui ho percep.

Certament, el meu treball és pura especulació i hipòtesi; la recerca de l'artista misteriosa, la imaginació de la cara d'una persona amb màscara. Per tant, el meu treball no

és absolut (i penso que l'art, com moltes coses, mai no ho serà); penso que és totalment necessària la recerca contínua de les meves inquietuds, com pot ser la fotografia.

Efecte finestra-mirall (2018)

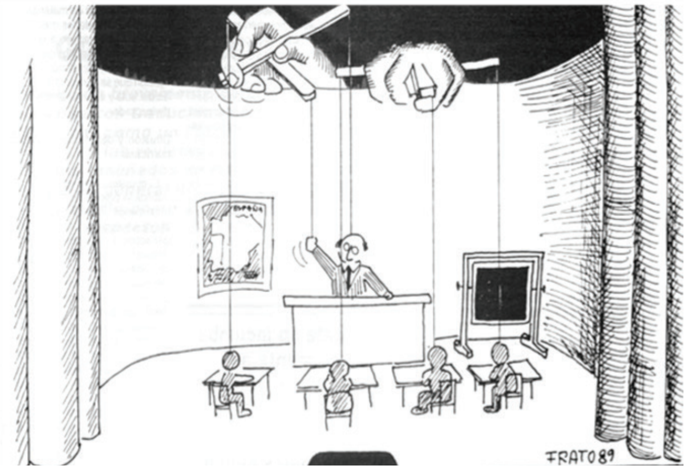
Aquesta fotografia la vaig realitzar en un museu d'art contemporani de Luxemburg. Jo soc al centre i tinc una finestra al darrere que, a causa de la llum, no deixa veure què hi ha a través. Una persona (em sembla que era el meu germà) passava pel darrere i vaig voler augmentar el temps d'exposició per reflectir com em sentia. De fet, és molt comparable amb Diane Arbus perquè ella mai no va tenir la sensació que pertanyés al món i a la societat en què vivia perquè li era impossible comprendre com funcionava i el perquè no sols de certes injustícies, sinó del comportament humà en general (relacionat amb el seu context sociocultural). M'incomoda perquè estèticament jo no soc al centre de la imatge i perquè els peus estan tallats; a més, em crea misteri i sobretot em fa sentir que aquesta foto, com totes les altres que he fet, m'amaga un secret i em fa burla que mai no el sabré. Al final, he après a afrontar les pors a partir de dos ulls i un objectiu, encara que la meva gran por sigui, com li passava a Diane Arbus, jo mateixa.

ESPAIS PER APRENDRE

Marc Vernet Boquera

Centre: Institut Berenguer d'Entença, de Vandellòs
i l'Hospitalet de l'Infant

Tutora: Carme Girona Puig


FRATO 89

M'agradaria començar aquest escrit fent referència a una de les frases del psicòleg suís Jean Piaget: «L'objectiu principal de l'educació és crear persones que siguin capaces de fer coses noves i no simplement de repetir el que altres generacions han fet.»

Al llarg de la història, l'educació ha tingut, per tal de millorar-la i modificar-la, moments de reivindicació i de canvis. De manera simultània al gran nombre de mestres i professionals de l'educació que l'han impulsada amb la seva feina diària, s'han establert filosofies i pedagogies amb concepcions molt diferents de les esmentades. Algunes d'aquestes experiències i metodologies han estat molt rellevants i han existit figures molt cabdals dins d'aquest àmbit.

Aquest treball de recerca té els següents objectius principals: en primer lloc, la recerca d'informació per fer un recull de tots els filòsofs, psicòlegs i professionals de l'educació que han contribuït a la creació de l'escola nova. I, en segon lloc, conèixer i identificar un espai educatiu d'aprenentatge en una aula per, conseqüentment, preparar un material pedagògic i aplicar-lo a l'alumnat de segon de primària de l'escola Joan Miró, de Miami Platja.

El projecte està centrat en les metodologies innovadores que actualment, i cada vegada més, s'implanten en molts centres educatius i dins d'aquest ampli grup, en el sistema de microespais i espais educatius d'aprenentatge.

Aquest tipus de metodologia nova en un col·legi, en general, sorgeix d'una necessitat de qualsevol mena, encara que, normalment, és educativa. El que s'intenta fer és deixar de banda, i a poc a poc eliminar, els models pedagògics tradicionals, com ara els llibres, la transmissió de coneixements per part del mestre, la concepció bancària de l'alumnat, la distribució del mobiliari o que l'alumnat no sigui el promotor de l'aprenentatge, per fer una escola molt diferent.

Tot això va lligat al concepte d'Escola Nova 21, que és una organització d'escoles que fomenten els canvis i les modificacions adients per tal de millorar l'educació. Cal anotar que, actualment, es coneix com a Xarxa de Transformació Educativa de la Comarca del Baix Camp.

Com a objectius principals, hi apareixen: el protagonisme de l'infant, valors com el respecte, l'amor, l'empatia o l'ajuda, i, finalment, una de les característiques més importants, i que l'escola tradicional no contempla gaire, que és cuidar i respectar el ritme d'aprenentatge de cada alumnat, ja que és diferent i el procés de maduració de cap nen o nena no és igual. També és essencial que l'escola sigui una preparació per a la vida, tal com afirma la mestra catalana Rosa Sensat i Vila: «L'escola no és una preparació per a la vida, sinó que és la mateixa vida on els infants comencen a ser considerats persones i ciutadans.»

Aquest treball consta de quatre parts ben diferenciades. En la primera, el marc teòric, parlo de tots els mestres, pedagogs i filòsofs, des de Plató fins a Jenny Silvente, sense oblidar personatges molt rellevants dins del terreny educatiu, que han plantejat un canvi en el sistema educatiu. Alguns han fet contribucions molt decisives, com el mètode i ambients Montessori, de la metgessa i pedagoga Maria Montessori; la teoria dels centres d'interès, d'Ovide Decroly, i l'escola experimental, de John Dewey. Altres n'han fet d'una altra mena, com Rosa Sensat, Herbart, Pestalozzi i Malaguzzi. Tots han fomentat la transformació i els canvis per millorar l'escola. Així mateix, inclou un apartat sobre la renovació pedagògica al territori català, on hi ha alguns dels moments cabdals dins de la història de l'educació. En aquest punt, faig una anàlisi de diferents èpoques històriques que han influït en l'escola, com la República i el franquisme. I, finalment, presento alguns dels conceptes i organismes que treballen avui dia en aquest àmbit, com ara l'Escola Nova 21, el Centre d'Assessorament i Investigació d'Educació Viva (CAIEV) i la Federació de Moviments de Renovació Pedagògica de Catalunya (FMRPC).

Tot seguit, trobem la metodologia, on descric totes les accions que s'han dut a terme per tal de poder assolir els objectius proposats. En primer lloc, vaig fer la visita a cinc centres educatius on es treballa amb alguna de les metodologies innovadores. Vaig visitar les escoles següents: La Canaleta i la Miramar, de Vila-seca; la Dr. Alberich i Casas, de Reus; la Mas Clariana, de Vilafortuny, i la Joan Miró, de Miami Platja. Aquestes visites em van ajudar a conèixer què era un espai educatiu d'aprenentatge. I, d'altra banda, he enviat unes enquestes digitals a una seixantena d'escoles, per tal de recollir les opinions dels professionals de l'educació.

A continuació, un dels apartats més rellevants, el que descriu la preparació i l'aplicació del material pedagògic a l'alumnat. En vaig preparar dos, que tenien com a finalitat treballar l'àrea de llengües. En el primer, es tracta de llegir unes targetes que descriuen una posició en què s'ha de situar una figura respecte a una capsa. I el segon treballa la construcció correcta d'un sintagma nominal amb un d'adjectival. Cal anotar que també recull una breu explicació dels objectius dels espais educatius d'aprenentatge.

I, finalment, les conclusions que s'han extret a partir de totes les tasques empreses per realitzar la recerca. Les més importants són les que anoto seguidament: qualsevol metodologia innovadora crea un clima de treball ideal a l'aula, és a dir, silenci, ordre, ajuda, treball, i, també, que l'escola tradicional és obsoleta des de fa molt temps, ja que s'hi utilitzen mètodes d'ensenyament molt arcaics.

Per anar acabant aquest escrit, m'agradaria agrair la participació i l'ajuda de la meva tutora del treball de recerca, Carme Girona Puig; de l'escola Joan Miró, sobretot Eva Tarragó Revés, directora del centre, i Mar Novalbos Lérida, cap d'estudis. I, per acabar, vull donar les gràcies als docents que van respondre les enquestes i a tots els centres educatius que vaig visitar.

En últim terme, cal dir que aquest projecte em va permetre acabar de decidir el meu futur professional, que està totalment encarat al món de l'educació.

Gràcies.

Premi Rafael Battestini

Dos premis per a les Àrees de Medicina
i Ciències de la Salut i de la Vida



Estudi de l'efecte antiinflamatori del cacau
Maria Font Alberich

Funcionen els remeis de l'àvia? Estudi sobre l'efectivitat d'antibacterians naturals
Laia García Ferran

Antibiòtics, una mort anunciada? Estudi sobre l'efecte bactericida de l'all, del romaní i de la farigola
Rita Andreu Sans (mereixedora del premi)

ESTUDI DE L'EFECTE ANTIINFLAMATORI DEL CACAU

Maria Font Alberich

Centre: Institut Baix Camp, de Reus

Tutora: Josepa de María Sierra



El factor principal que ha motivat la realització d'aquest treball ha sigut el meu interès per la recerca. Volia endinsar-me en aquest món, entrar en un laboratori professional, veure com funciona, conèixer el que es necessita per fer una investigació i participar-hi activament.

El que va determinar la meva recerca va ser el fet que fa uns anys la meva àvia participés com a voluntària en un estudi clínic on s'estudiaven els possibles beneficis del cacau en la prevenció de malalties cardiovasculars. Ella sempre m'ha explicat aquesta experiència i vaig pensar que seria molt interessant prendre-ho com a punt de partida. Per aquest motiu em vaig posar en contacte amb la doctora Rosa Maria Solà i Alberich, que va ser la investigadora principal de l'estudi clínic en què va participar la meva àvia. La doctora Solà em va posar al corrent del seu estudi i del que en podíem derivar, i em va posar en contacte amb dos membres del seu equip que em permetrien participar en un laboratori professional i dur a terme la investigació, les doctores Sara Fernández-Castillejo i Úrsula Catalán Santos. Amb elles vam decidir que centraríem la recerca en l'efecte antiinflamatori del cacau, tot utilitzant mostres biològiques provinents de l'estudi clínic.

El cacau és el fruit del cacauer (*Theobroma cacao*), i la seva composició en macronutrients i micronutrients li atribueix efectes beneficiosos per a la salut. Els principals efectes del cacau sobre la salut atribuïts a la presència de flavanols són: l'antioxidant, el vasoregulador, la millora de la funció endotelial, l'antiagregant, l'antihipertensiu, el modulador de la resposta immunitària i l'antiinflamatori.

Precisament l'efecte antiinflamatori és en el que s'ha centrat la recerca d'aquest treball, atès que en l'estudi *Cocoa, hazelnuts, sterols and soluble fiber cream reduces lipids and inflammation biomarkers in hypertensive patients: a randomized controlled trial* es va veure que el cacau disminuïa el marcador d'inflamació CRP (*C-reactive protein*). A més a més, aquest resultat és el que em va fer decidir per testar l'efecte antiinflamatori en el laboratori, aprofitant els sèrums obtinguts dels voluntaris abans i després de la ingesta de crema de cacau o crema de cacau suplementada. El cacau es pot suplementar amb diversos productes, com avellanes, fitosterols i fibra soluble, que podrien ser els responsables de l'efecte antiinflamatori demostrat en l'estudi anterior.

Per tal de fer un estudi sobre l'efecte antiinflamatori del cacau sobre el marcador d'inflamació *tumor necrosis factor α* (TNF-α), he decidit realitzar experiments *in vitro* amb cultius cel·lulars de cèl·lules THP-1, amb els mètodes i materials que requereix. Un cop obtinguda la quantitat de cèl·lules necessàries per a l'experiment, en separo unes per al grup control o blanc i estimulo les altres amb lipopolisacàrid (LPS). Un cop estimulades, en torno a separar una part, que romandrà estimulada; una altra que es posarà en contacte amb el BAY, molècula d'efecte antiinflamatori conegut, i una altra amb els sèrums corresponents. Després, quantifico la presència de TNF-α secretat per les cèl·lules al medi, cosa que em permetrà deduir-ne la inflamació. I, finalment, comprovo la citotoxicitat de les condicions de cultiu de les mostres per comprovar que la mort cel·lular no ha alterat els resultats de l'experiment.

Després de realitzar aquest experiment, observo que tant el tractament amb crema de cacau com el tractament amb la crema de cacau suplementada són incapaços de disminuir la secreció de TNF-α de les cèl·lules estimulades amb LPS. A més a més, tampoc augmentaven la secreció de TNF-α d'aquestes cèl·lules, per la qual cosa podem afirmar que el cacau no té cap efecte sobre el TNF-α.

Comparant els tractaments després del consum de les dues cremes de cacau entre si, observo que no hi ha diferències entre el consum de les dues cremes. És a dir, el TNF-α secretat és gairebé el mateix en les condicions dels sèrums amb cacau que amb cacau suplementat. Això em permet constatar que els suplements de la crema de cacau no tenen un efecte sobre el TNF-α diferent del consum d'una crema de cacau no enriquida.

Si comparo les condicions dels sèrums amb cacau respecte als que no en porten, observo que tampoc hi ha diferències significatives. Per tant, el tractament amb cacau no afecta la secreció de TNF-α de les cèl·lules. Això em permet afirmar que el cacau no té cap efecte sobre el TNF-α. Així, doncs, el cacau no té efecte antiinflamatori ni proinflamatori per la via del TNF-α.

Si comparo les condicions dels sèrums respecte a la condició de l'LPS, observo un augment de la secreció de TNF-α en les condicions del sèrums comparat amb l'LPS. Aquest augment no està causat pel cacau ni pels suplements, com he justificat anteriorment. Per tant, puc pensar que el que causa aquest increment podria ser la composició del mateix sèrum, ja que s'ha de tenir en compte que prové de persones i que conté altres factors no testats que no s'han tingut en compte en l'experiment. Cal destacar que els voluntaris d'aquest estudi presentaven hipertensió i algun factor de risc cardiovascular, entre altres requisits, de manera que és molt probable que els sèrums presentin TNF-α o algun factor que en provoqui la secreció. Una possibilitat també pot ser que un d'aquests factors de risc cardiovascular sigui la obesitat, que produeix inflamació, de manera que el sèrum ja podria contenir marcadors d'inflamació, com el TNF-α, des d'un principi.

En aquest estudi, he demostrat que els sèrums de pacients que han consumit crema de cacau o crema de cacau enriquida no tenen efecte antiinflamatori sobre el TNF-α. No obstant això, la ingesta d'aquestes cremes de cacau pot tenir efecte sobre

altres paràmetres. En concret, s'ha demostrat que la ingesta de la crema de cacau enriquida té efecte antiinflamatori sobre altres biomarcadors d'inflamació, com és el cas de la proteïna C-reactiva d'alta sensibilitat (hsCRP) (R. Solà, *Cocoa, hazelnuts, sterols and soluble fiber cream reduces lipids and inflammation biomarkers in hypertensive patients: a randomized controlled trial*, 2012). La proteïna C-reactiva és una proteïna que circula per la sang i és produïda al fetge, i els nivells en sang augmenten quan el cos s'enfronta a una infecció o hi ha una inflamació. Segons l'estudi *Cocoa, hazelnuts, sterols and soluble fiber cream reduce lipids and inflammation biomarkers in hypertensive patients: a randomized controlled trial*, el producte D (cacau + avellanes + fitosterols + fibra soluble) redueix un 33,4% l'hsCRP comparat amb el control del producte de mantega de cacau, cosa que indica un efecte antiinflamatori del producte. La fibra soluble és l'ingredient addicional en el producte que pot ser responsable de la disminució de l'hsCRP. Segons l'estudi, aquest efecte ha estat descrit també recentment en l'efecte antiinflamatori dels polifenols del cacau.

Com que vaig veure que la crema de cacau enriquida provoca una reducció de l'hsCPR, vaig decidir comprovar si amb el TNF-α passa el mateix, ja que els dos són biomarcadors d'inflamació. Però, després d'aquest experiment, puc afirmar que, malgrat que el cacau sigui antiinflamatori per a algunes vies d'inflamació, com és el cas de l'hsCPR, no ho és per a la via del TNF-α.

FUNCIONEN ELS REMEIS DE L'ÀVIA? ESTUDI SOBRE L'EFECTIVITAT D'ANTIBACTERIANS NATURALS

Laia García Ferran

Centre: Lestonnac-L'Ensenyança, de Tarragona

Tutora: Txell Navarrete Gatell



Alguna vegada hem sentit parlar de remeis naturals que funcionen per a diferents infeccions o problemes poc importants que moltes vegades no arriben a consultes mèdiques i són freqüents en el nostre dia a dia; gràcies a aquests remeis, millora la nostra vida diària. Actualment donem molta importància als productes naturals, cultius ecològics, aliments bio, medicina homeopàtica i tradicional, perquè tots aquests remeis també tenen importància en la nostra societat.

És per això que em va semblar interessant treballar en aquest aspecte, dins l'àmbit científic aplicat que permet facilitar aspectes de la salut, en el context de la modalitat de batxillerat que vaig cursar i els meus interessos.

Una de les principals raons del tema del meu treball de recerca és perquè penso que ara, més que mai, la gent s'ha acostumat a utilitzar antibiòtics per a coses banals i sense la prescripció prèvia d'un especialista en medicina. Això provoca que molts bacteris també anomenats *superbacteris* s'estiguin tornant resistents als antibiòtics a causa del mal ús que en fem. I, per desconeixement general, al nostre voltant tenim substàncies naturals que també poden fer la mateixa funció, els anomenats *antibacterians naturals*. El que pretenc amb aquest treball, principalment, és comprovar que més a prop del que ens pensem tenim remeis naturals per a diferents malalties lleus, per a les quals podem substituir els antibiòtics químics per uns de naturals.

Les fonts d'informació i la varietat de proves que es podien realitzar al laboratori també em van ajudar en l'elecció del tema.

Per a l'estudi del meu treball, vaig escollir tres remeis naturals ben coneguts:

- Una planta: la farigola
- Un bulb: l'all
- Una substància d'origen animal: la mel

El treball està dividit en dues parts:

- Una part teòrica, en què vaig fer una recerca bibliogràfica que em va permetre conèixer quins eren els principis actius que aporten a cada un dels remeis l'all, la farigola i la mel, amb les seves propietats antibacterianes.

Aquestes dades teòriques em van permetre també tenir en compte factors que podien ser importants de cara als dissenys experimentals i que podien influir considerablement en els resultats.

- Una part pràctica, amb tres dissenys experimentals diferents, un per a cada remei, que vaig poder dur a terme als laboratoris de la Facultat d'Enologia de la URV.

Vaig plantejar un sol objectiu: comprovar l'efectivitat de cada un dels remeis escollits i provar si les hipòtesis plantejades en cada un dels dissenys experimentals eren certes o falses segons els resultats obtinguts al laboratori, i estudiar-ho per poder extreure'n conclusions.

La realització de les diferents proves al laboratori em van permetre analitzar l'efecte dels tres antibacterians escollits amb dos bacteris diferents, *Lactobacillus plantarum* i *Oenococcus oeni*.

En el cas de l'all, la prova escollida va ser un antibiograma amb grups control i diferents dissolucions d'extracte d'all cru i d'all cuinat.

Per a la farigola, vaig treballar amb l'oli essencial, i vaig realitzar una prova de concentració mínima inhibitòria mitjançant plaques de pouets i lectures d'absorbància de les mostres per tal de poder quantificar el creixement dels bacteris en les diferents dissolucions de l'oli essencial de farigola.

Finalment, amb la mel, vaig fer un seguiment del creixement d'*Oenococcus oeni* en cultius amb dissolucions de mel de diferents concentracions i un grup control sense mel per poder-ho representar posteriorment en una corba de creixement i veure'n les possibles diferències.

Després de realitzar la part pràctica al laboratori, la principal conclusió és la importància d'un bon plantejament previ de cada prova, nombre de rèpliques, grups control, concentracions, condicions necessàries per poder arribar a obtenir uns resultats i poder justificar-los. Tot i aquesta feina prèvia on sembla que tot està controlat, després de realitzar les proves, els resultats no s'obtenen o no són els esperats i aquesta és, penso, la part més important del meu treball, aprendre a interpretar i a intentar justificar aquests resultats no previstos.

La recollida de dades i el seu tractament van fer necessari també l'ús d'altres eines com ara representacions de gràfiques, taules de resultats, criteris per descartar rèpliques o valors allunyats, valors de correcció i altres dades estadístiques que, una vegada aplicades, ajuden a obtenir i comprendre de manera correcta els resultats.

I, com a conclusió final, en resposta a la pregunta que dona títol al meu treball, segons les condicions i les proves realitzades:

Pel que fa a l'all, en la prova de l'antibiograma, no he obtingut creixement bacterià en cap cas, ni si hi ha diferències entre utilitzar-lo cru o cuinat. El que sí que puc assegurar és que si no hagués planificat un grup control negatiu, hauria deduït i arribat a la conclusió que l'all té un poder antibacterià molt potent que inhibeix totalment el

creixement, és a dir, s'hauria extret una conclusió incorrecta. D'aquí la importància de realitzar un bon disseny experimental.

En el cas de la farigola, puc afirmar que té un efecte bacteriostàtic, és a dir, que inhibeix el creixement bacterià i, més concretament, fa que sigui més lent. Penso, però, que cal afegir que jo he treballat amb oli essencial i de ben segur que quan es fa una infusió amb farigola la concentració d'oli essencial es minimitza, però no descarto que hi pugui haver altres components que també afectin el creixement bacterià o, com a mínim, el seu ritme.

Quant a la mel, en les condicions en què he realitzat la prova, l'efecte obtingut sobre els bacteris ha estat totalment contrari a l'esperat. Vaig fer la prova experimental amb dissolucions de mel i he pogut deduir que potser la mel presenta un efecte antibacterià principalment quan està com a tal i, quan es dissol, perd part de la propietat estudiada o es fa menys evident envers altres efectes d'altres substàncies presents. De fet, antigament s'utilitzava la mel directament sobre les ferides per evitar infeccions i no en dissolucions.

Com a valoració global, la realització de les diferents parts del treball de recerca m'han permès aprendre la importància de fer un bon plantejament inicial de les proves, tenir un primer contacte amb el treball al laboratori, aprendre a seguir un protocol, utilitzar eines, microorganismes vius, cultius diferents i aparells per obtenir dades i poder quantificar els resultats i després intentar entendre-ho, justificar les dades i extreure'n conclusions.

He après que, en ciència, el que s'obté no sempre es correspon amb el que esperes a priori, però aquesta és potser la part més engrescadora i que més em motiva a continuar.

ANTIBIÒTICS, UNA MORT ANUNCIADA? ESTUDI SOBRE L'EFECTE BACTERICIDA DE L'ALL, DEL ROMANÍ I DE LA FARIGOLA

Rita Andreu Sans (mereixedora del premi)

Institut Jaume Huguet, de Valls

Tutora: Ana Robledo Carbonell



El treball té dues parts. La primera, teòrica, comença amb una breu introducció sobre els bacteris i la seva classificació. Després, s'ocupa també breument dels antibiòtics, de com actuen i de quins tipus d'antibiòtics hi ha. En tercer lloc, es parla de la resistència bacteriana i dels tipus i mecanismes de resistència i, després, s'encara el problema de salut pública que representa la resistència als antibiòtics (RA) i de com afronten el problema les autoritats sanitàries, des de l'Organització Mundial de la Salut (OMS) fins a les comunitats autònomes com ara Catalunya, a més de la UE i els estats com ara l'espanyol. També recull totes les línies d'investigació sobre RA de què es va tenir notícia durant l'elaboració del treball i les respostes als dubtes que es van generar per part de professionals que toquen aquest camp.

Es constata que les autoritats sanitàries de tots els nivells comparteixen el mateix punt de vista sobre les causes del problema i sobre què es pot i s'ha de fer en l'àmbit individual, agropecuari o hospitalari. Ningú no qüestiona que el mal ús i l'abús que s'ha fet dels antibiòtics és una de les causes de l'RA, que cal allargar la vida dels antibiòtics de què es disposa, que cal disposar de xarxes de recollida d'informació sobre l'RA, que cal educar i sensibilitzar la població, però hi ha un aspecte, el de la recerca per trobar alternatives, que l'OMS considera prioritari, que no sembla que s'hagi encarat amb prou voluntat. No hi ha un incentiu econòmic perquè les farmacèutiques investiguin en nous antibiòtics, perquè el tractament sol ser de durada curta i a les farmacèutiques els resulta més rendible invertir en malalties cròniques. A més, un dels aspectes que fa més necessària la recerca en nous antibiòtics, o en alternatives als antibiòtics, té a veure amb el fet que els bacteris acabarien sent resistents als antibiòtics existents encara que mai s'hagués fet un mal ús d'aquests medicaments.

Com que no tinc capacitat d'avaluar les línies d'investigació trobades i m'estranya que les autoritats parlin tant del mal ús dels antibiòtics mentre tot indica que aquests medicaments sempre han tingut els dies comptats (d'aquí el títol que té el treball), tant si se'n fa mal ús com si no, vaig acudir a professionals que investiguen sobre l'RA o que s'hi han d'enfrontar i els vaig plantejar preguntes sobre l'actuació de les autoritats sanitàries davant de l'RA i sobre les línies d'investigació obertes per gestionar el problema.

En les respostes no sobresurt una línia d'investigació guanyadora, ja que els professionals consultats n'assenyalen més d'una. Sobre el fet que les autoritats sanitàries de tots els àmbits posin l'accent en el bon ús dels antibiòtics, aquesta manera d'actuar també és refermada pels consultats, tot i que pensin que els antibiòtics estaven destinats a perdre eficàcia, perquè permet guanyar temps en la guerra contra els bacteris a l'espera de trobar-los una alternativa o descobrir-ne de nous.

A la segona part del treball, la part pràctica, els objectius van consistir, primer, a aprendre a fer antibiogrames; segon, a estudiar l'activitat bactericida dels anomenats *antibiòtics naturals*, en concret de tres productes d'origen vegetal (all, farigola i romaní), als quals s'atribueixen propietats bactericides (l'efectivitat d'aquests tres productes s'estudia tant en forma concentrada com diluïda enfront de tres soques diferents de dos bacteris: *Escherichia coli* i *Staphylococcus aureus*), i, tercer, a comparar l'activitat bactericida d'aquestes substàncies naturals amb l'activitat bactericida dels antibiòtics.

Constato que l'all té efectes bactericides potents enfront de l'*Staphylococcus aureus* i molt discrets enfront de l'*Escherichia coli*. La farigola mostra efectes bactericides considerables enfront dels dos bacteris i el romaní no té efectes bactericides.

D'altra banda, en comparar els diàmetres dels halos d'inhibició obtinguts amb les substàncies naturals estudiades amb els obtinguts amb els dels antibiòtics, puc afirmar que, almenys en experiments *in vitro*, enfront de l'*Escherichia coli*, l'all concentrat té menys poder bactericida que molts dels antibiòtics als quals les tres soques són sensibles i que la farigola concentrada és tan bactericida com aquests antibiòtics.

Així mateix, en l'*Staphylococcus aureus*, comparant els diàmetres dels halos d'inhibició de les substàncies naturals amb els dels antibiòtics, puc afirmar que, almenys en experiments *in vitro*, l'all concentrat és molt més bactericida que qualsevol dels antibiòtics citats, mentre que la farigola concentrada mostra efectes bactericides similars als de molts antibiòtics.

Cal remarcar, però, que el fet que aquestes substàncies exhibeixin *in vitro* un poder bactericida important no vol dir pas que funcionarien a la pràctica clínica. Per demostrar que també funcionen a la pràctica, s'haurien de sotmetre a estudis farmacològics per estudiar les vies d'administració, d'eliminació, les dosis, així com a estudis per determinar-ne la toxicitat a les dosis terapèutiques. De fet, moltes molècules que es demostren bactericides posteriorment no passen aquests controls.

Un altre resultat important observat en aquest estudi és que aquestes substàncies exerceixen un poder bactericida molt similar enfront de les tres soques de l'*Escherichia coli*, mentre que els antibiòtics es comporten de manera molt diferent en cada una de les soques. El mateix fenomen s'observa amb l'*Staphylococcus aureus*. D'aquí pot deduir-se que les substàncies bactericides naturals actuen per mecanismes molt diferents que els dels antibiòtics. Amb això, es podria formular la hipòtesi que, conseqüentment, els mecanismes de resistència dels bacteris enfront d'aquestes substàncies haurien de ser diferents que els dels antibiòtics i que potser als bacteris els seria molt més difícil fer-se resistents a aquestes substàncies.

En conclusió, quan sovint es troben afirmacions que consideren moltes substàncies, generalment d'origen vegetal, «antibiòtics naturals», com ara, a part de les tres estudiades, la mel, l'àloe, la llimona, la ceba, l'orenga o el gingebre, cal considerar-les amb prudència, ja que, tal com s'ha demostrat, no totes les substàncies tenen el mateix potencial bactericida, sinó que hi ha molta diferència entre elles. A més, i tal com també s'ha demostrat en aquest estudi, el poder bactericida depèn molt de la concentració de la substància, perquè una mateixa substància exerceix un poder bactericida diferent enfront de diversos bacteris i també perquè farien falta estudis per determinar exactament a quines dosis exercirien aquest potencial bactericida i si aquestes dosis serien assumibles pel cos humà.

Premi Rodrigo Miralles

Un premi dedicat al compromís social i la solidaritat



REFUGIATS: LA SEQÜELA ERRANT D'UNA GUERRA

Ane Arzamendi Ayneto

Centre: Col·legi Vedruna Sagrat Cor, de Tarragona

Tutor: Joan Berga Jorquera



Era una mañana de otoño como cualquier otra. Estaba desayunando una magdalena en la cocina de mi casa, mientras veía en las noticias uno de esos reportajes, tan impactantes como tristemente recurrentes, en los que aparecen familias de refugiados sirios desembarcando en algún punto de la costa española. Como es normal, los primeros sentimientos y reflexiones que me vinieron a la cabeza fueron los mismos que probablemente les han brotado a muchos de ustedes contemplando este tipo de imágenes: «qué mal lo deben de estar pasando», «qué pena da toda esta situación», «ojalá alguien encuentre pronto una solución para esta tragedia», etc. Lamentablemente, este tipo de pensamientos mantienen nuestra mente ocupada durante tres minutos como máximo. Después nos acabamos la magdalena y salimos corriendo porque se nos escapa el autobús, porque es hora de ir al trabajo o a la facultad, o porque llegamos tarde a una cita. Y lo más probable es que no volvamos a pensar en ello en todo el día.

Realmente, no debe resultar sencillo para los periodistas mantener una misma noticia en primera plana durante un largo período de tiempo. Lo noticioso tiende a ser lo excepcional, no lo habitual. La gente quizás muestre interés por un tema relevante durante tres o cuatro semanas, pero al superar el mes, esa noticia corre el riesgo de convertirse en un suceso escasamente relevante o incluso en algo peor: una realidad banalizada. En el caso concreto que nos ocupa, cada día podemos leer en los periódicos titulares de este tipo: «mil personas han desembarcado en nuestra costa», «quinientos refugiados han perdido la vida este año en el mar», «determinada organización denuncia la crisis humanitaria que se está viviendo en el Mediterráneo», etc. Al final, inconscientemente, no vemos nada más allá de las cifras, sin interiorizar que detrás de estos números se esconden infinidad de vidas truncadas, una multitud de seres humanos que emprende un duro y peligroso viaje para que su existencia deje de consistir en sobrevivir para comenzar a vivir.

Aquella mañana de otoño, mientras desayunaba, percibí las mismas emociones que otras veces. Pero sucedió algo más. Contemplando aquellas familias arriesgarlo todo por un futuro digno, me di cuenta de que nada merecía más la pena que dedicar el trabajo de investigación a aquella realidad que golpea cada día nuestras conciencias,

aunque era consciente de que no podía hablar solo de sentimientos. Estudié la tragedia de los refugiados desde un punto de vista multidisciplinar, partiendo de los orígenes del conflicto, hasta llegar a las diferentes soluciones que proponen las instituciones implicadas en este drama. Sin embargo, procuré no perder nunca de vista mi perspectiva principal: el factor humano.

Para ello he contado con la ayuda de un prestigioso grupo de expertos en diferentes campos de estudio y actividad, capaces de dotar a esta investigación de unos niveles de rigurosidad coherentes con las expectativas que me había forjado. Así, me planteé inicialmente un análisis del germen histórico que ha desembocado en esta crisis humanitaria, llegando a la conclusión de que el conflicto en esta zona del planeta tiene raíces muy hondas que se alargan hasta tiempos remotos. Después quise estudiar la perspectiva sociológica del drama, atendiendo a las circunstancias internas de las personas que se ven obligadas a dar este paso crítico en sus vidas. En plena sociedad de la información, resultaba también necesario analizar el tema desde el prisma mediático, vinculado a la forma en que se nos transmite una tragedia cuya respuesta gubernamental muchas veces depende de la demanda de soluciones urgentes desde la propia opinión pública occidental. Tampoco podía faltar la perspectiva jurídica, pues en esta crisis se ha puesto en entredicho la forma en que nuestro derecho internacional es capaz de aportar soluciones sistémicas a una catástrofe de estas dimensiones. Y en relación con lo anterior, también era necesario contar con la versión de las propias instituciones públicas, que debían dar respuesta sin demora a una emergencia de proporciones imprevisibles. Por último, también decidí incluir un capítulo dedicado al prisma colaborativo, teniendo en cuenta el papel protagonista que han tenido las organizaciones no gubernamentales en la gestión de este drama humanitario.

Sin embargo, como decía antes, tampoco pretendía que este trabajo de investigación se convirtiera en una aséptica descripción de una realidad anónima. Consideré necesario incluir en este estudio la perspectiva vivencial para culminar el análisis bajo el prisma del factor humano al que antes me refería. Por ello me hizo especial ilusión realizar una entrevista a Kadijha, una joven siria que llegó a nuestro país acompañada por su familia, hace ahora dos años. Todos hemos leído crónicas periodísticas y hemos visto reportajes en televisión vinculados con este conflicto, pero hasta que alguien no te explica en primera persona su propia experiencia, es difícil concienciarse sobre la verdadera dimensión, profundidad y crueldad de la tragedia.

Historias como la de Kadijha o la de cualquier otra familia que decide subirse a un bote con sus hijos pequeños para cruzar un mar inhóspito, en compañía de un centenar de desconocidos y en manos de personajes sin escrúpulos, demuestran la envergadura del drama al que asistimos impasibles. No conocen lo que les espera en la otra orilla, y ni siquiera saben si van a llegar a su destino, pero cualquier alternativa que se abra ante sus ojos, sea la que sea, será mejor que el infierno que dejan atrás. Cualquier padre o madre de familia puede imaginar la situación límite que deben estar viviendo estas personas para poner en riesgo la vida de sus propios hijos.

En definitiva, la constatación de esta realidad durante todos estos meses de investigación me ha servido, a nivel personal, para interiorizar la suerte que disfrutamos millones de personas en este planeta, frente a otras muchísimas que han sido esquivadas por la fortuna desde el mismo momento en que llegaron a este mundo. Y creo que no somos suficientemente conscientes de ello. Después de todo, nacer a un lado u otro de la alambrada es una simple cuestión de azar.

Universitat Rovira i Virgili

Aquest llibre, que recull els treballs guanyadors dels Premis Consell Social URV de recerca de secundària i cicles formatius de grau superior, dels cursos 2017-18 i 2018-19, té un doble objectiu: fer un reconeixement als autors i els centres de secundària premiats, i engrescar els nois i noies que ara comencen a fer el treball de recerca, donant-los recursos perquè facin (però sobretot perquè aprenguin a fer) bona recerca.

Treballs de recerca
i material complementari

UNIVERSITAT ROVIRA i VIRGILI

[publicacions] urv